



# **NEUE KERNKRAFTANLAGE AM STANDORT DUKOVANY**

**DOKUMENTATION DER AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT**

**Juni 2017**



## Vermerk zur Ausgabe dieses Dokuments

Titel dieses Dokuments: NEUE KERNKRAFTANLAGE AM STANDORT DUKOVANY  
DOKUMENTATION DER AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

Dokumentnummer: C1982-16-0

Zweck der Ausgabe: Final Ausgabe

Ausgabe	Beschreibung	Erstellt von	Kontrolliert von	Genehmigt von	Datum
01	Final Ausgabe	P Mynář	T Bartoš	P Vymazal	November 2017

Sofern dieses Dokument die vorherige Ausgabe ersetzen soll, ist dieses Dokument zu vernichten  
oder deutlich mit ERSETZT zu kennzeichnen.

## Liste der Bearbeiter

*Datum der Bearbeitung dieser Dokumentation*

*Vorname, Name, Wohnsitz und Tel.-Nr. des Bearbeiters der Dokumentation sowie jener Personen, die an der Bearbeitung dieser Dokumentation mitgewirkt haben.*

*Unterschrift des Bearbeiters dieser Dokumentation*

Datum der Bearbeitung dieser Dokumentation: 30.6.2017

Diese Dokumentation wurde bearbeitet von:

Ing. Petr Mynář

Inhaber der Autorisierung zur Erstellung dieser Dokumentation sowie deren Beurteilung  
Umweltministerium, Aktenz.: 1278/167/OPVŽP/97 vom 22.4.1997,  
verlängert durch die Entscheidung des Umweltministeriums, Aktenz.:  
23110/ENV/16 vom 03.5.2016

Mitarbeit an der Bearbeitung dieser Dokumentation

Ing. Jiří Řibřid

Inhaber der Autorisierung zur Erstellung dieser Dokumentation sowie deren Beurteilung  
Umweltministerium, Aktenz.: 14293/1981/OPVŽP/00 vom 24.10.2000,  
verlängert durch die Entscheidung des Umweltministeriums, Aktenz.:  
6399/ENV/16 vom 03.2.2016

Projektleitung:

*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

Ing. Petr Vymazal

Bearbeitung der jeweiligen Textabschnitte dieser Dokumentation:

*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

Ing. Petr Vymazal  
RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D.  
Ing. Jan Valočik  
Mgr. Eliška Stofferová  
Ing. Lucie Sciple  
Mgr. Jana Svábová Nezvalová  
Ing. Lenka Krčilová  
Ing. Petr Mynář  
Mgr. Edita Ondráčková  
Ing. Pavel Koláček, Ph.D.

Technische Unterstützung:

*ÚJV Řež, a. s. - Geschäftsbereich ENERGOPROJEKT PRAG*

Dipl.-Ing. Jiří Řibřid  
Ing. Jozef Mišák, CSc.  
Ing. Jan Staniček  
Ing. Josef Klumpar  
Ing. Eva Popelová, Ph.D.  
Ing. Jakub Vyvadil

*ŠKODA PRAHA a.s.*

Ing. Jan Lávička  
Ing. Václav Augusta  
Ing. Arch. David Pulkrábek  
Ing. Jan Vaněk

Energiebilanzen, Angaben zur Begründung des Bedarfs und der Durchführung des Projektes:

*ENVIROS, s.r.o.*

Ing. Jiří Spitz  
Ing. Jaroslav Vích

*VUPEK-ECONOMY spol. s r.o.*

Ing. Ladislav Pelcl  
Ing. Jan Filipovský

*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

Mgr. Jana Švábová Nezvalová

Öffentliche Gesundheit, psychologische und sozialökonomische Faktoren:

*Masaryk-Universität in Brunn, Medizinische Fakultät,  
Institut für den Schutz und die Unterstützung der Gesundheit*

Prof. MUDr. Jaroslav Kotulán, CSc.  
Besitzer der Bescheinigung über die fachliche Befähigung für den Bereich der Begutachtung der Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit, Gesundheitsministerium Aktenz. HEM-300-26.8.04/25788 vom 19.11.2004, laufende Nummer der Bescheinigung 1/Z/2004, verlängert durch den Bescheid, Aktenz.: MZDR 58908/2014-3/OVZ vom 19.11.2014

*Inres - Sones, v.o.s.*

PhDr. Petr Sadílek  
MUDr. Miloslav Kodl  
RNDr. Marek Malý, CSc.  
PhDr. Jan Dvořáček, CSc.

*Karls-Universität in Prag, Fakultät für Naturwissenschaften,  
Fachbereich für Sozialgeographie und Regionalentwicklung*

Doz. RNDr. Martin Ouředníček, Ph.D.  
RNDr. Petra Spačková, Ph.D.  
RNDr. Viktor Květoň, Ph.D.  
RNDr. David Hána, Ph.D.  
Mgr. Ivana Přidalová  
Mgr. Zuzana Kopecká  
RNDr. Marie Feřtřová, Ph.D.

*GaREP, spol. s r.o.*

RNDr. Hana Svobodová, Ph.D.  
RNDr. Ondřej Šerý, Ph.D.  
Ing. Jan Binek, Ph.D.  
Ing. Bc. Roman Chmelař  
Ing. Zdeněk Šilhan

Luft und Klima:

*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D.

*Institut für Atmosphärenphysik AV ČR, v.v.i.*

Doz. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.  
Doz. RNDr. Daniela Řezáčová, CSc.

*Tschechisches Wetteramt*

RNDr. Anna Valeriánová  
RNDr. Lenka Crhová  
RNDr. Eva Holtanová, Ph.D.  
Ing. Lenka Stašová

#### Lärm, Vibration:

*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D.  
Ing. Petr Mynář

*Ing. Vrána - měření, s.r.o.*

Ing. Petr Vrána  
Ing. Markéta Vránová

*Technische Universität in Brunn, Fakultät für Bauingenieurwesen,  
Institut für Eisenbahnkonstruktionen und -bauten, Institut für Physik*

Prof. Ing. Jaroslav Smutný, Ph.D.  
Prof. Ing. Luboš Pazdera, CSc.

#### Ionisierende Strahlen, außerordentliche Strahlenereignisse:

*ABmerit (Dipl.-Ing. Peter Čarný - ABmerit)*

Dipl.-Ing. Peter Čarný  
Mgr. Monika Krpelanová  
Ing. Mgr. Eva Fojčíková, Ph.D.  
Mgr. Ľudovít Lipták, Ph.D.  
Ing. Miroslav Chylý  
Mgr. Viera Fabová

#### Nichtionisierende Strahlung:

*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

Ing. Petr Mynář  
Ing. Petr Vymazal  
RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D.

*EGU - HV Laboratory a.s.*

Ing. Martin Švancar  
Ing. Jan Lachmann, Ph.D.

*Masaryk-Universität in Brunn, Medizinische Fakultät*

Prof. MUDr. Jaroslav Kotulán, CSc.

*CONBIOS s.r.o.*

RNDr. Vlastimil Kostkan, Ph.D.  
Mgr. Jana Laciná  
Mgr. Bojana Bozanic  
Mgr. Marea Grinvald

#### Oberflächenwasser:

*Wasserwirtschaftliches Forschungsinstitut von T. G. Masaryk, v.v.i.*

Ing. Anna Hrabánková  
Mgr. Aleš Zbořil  
Mgr. Pavel Rosendorf  
Ing. Eva Mlejnská  
RNDr. Jitka Svobodová  
Kateřina Zimová  
Ing. Adam Vizina, Ph.D.  
Doz. Ing. Martin Hanel, Ph.D.  
Ing. Jiří Pícek  
Ing. Petr Vyskoč  
RNDr. Hana Prchalová  
RNDr. Josef Datel, Ph.D.  
Ing. Eduard Hanslík, CSc.  
RNDr. Tomáš Hrdinka, Ph.D.  
Ing. Eva Juranová  
Ing. Roman Kožín, CSc.  
Ing. Diana Marešová, Ph.D.

*AQUATIS a.s.*

Ing. Roman Hanák  
Ing. Stanislav Ryšavý  
Ing. Lukáš Sýkora  
Ing. Ivana Adámková  
Bc. Martin Jakeš  
Ing. Dagmar Foltýnová  
Ing. Lea Kratochvílová  
Ing. Jan Sehnal  
Bc. Marek Sehnal

*Institut für Biologie von Wirbeltieren AV ČR, v.v.i.*

Doz. RNDr. Zdeněk Adámek, CSc.

Grundwasser:

*Energoprůzkum Prag, spol. s r.o.*

RNDr. Jan Piskač  
Ing. Jan Kovač

*Wasserwirtschaftliches Forschungsinstitut von T. G. Masaryk, v.v.i.*

Ing. Anna Hrabánková  
Doz. RNDr. Zbyněk Hrkal, CSc.  
Mgr. Adam Říčka  
RNDr. Josef Datel, Ph.D.  
Ing. Eduard Hanslík, CSc.  
RNDr. Tomáš Hrdinka, Ph.D.  
Mgr. Dana Kučovská, Ph.D.  
Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.  
Ing. Eva Juranová

Boden:

*Forschungsinstitut für Meliorationen und Bodenschutz, v.v.i.*

Ing. Jana Konečná, Ph.D.  
Mgr. Petr Karásek  
Ing. Michal Pochop  
Ing. Ondřej Holubík  
Ing. Marek Batysta, Ph.D.  
Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Naturquellen, geologische Verhältnisse:

*Energoprůzkum Prag, spol. s r.o.*

RNDr. Ivan Prachař, CSc.

Biologische Vielfalt (Fauna, Flora, Ökosysteme):

*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

Ing. Pavel Kolářek, Ph.D.

*CONBIOS s.r.o.*

RNDr. Vlastimil Kostkan, Ph.D.

Inhaber der Autorisierung zur Durchführung der biologischen Bewertung im Sinne von § 67 nach dem § 45i des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl., Umweltministerium Aktenz.: 70360/ENV/07 vom 06.11.2007, verlängert durch die Entscheidung des Umweltministeriums, Aktenz.: 85850/ENV/12 vom 10.10.2012

Inhaber der Autorisierung zur Durchführung der Begutachtung gemäß § 45i des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl., Umweltministerium, Aktenz.: 7854/ENV/07-307/630/07 vom 06. 3.2008, verlängert durch die Entscheidung des Umweltministeriums, Aktenz.: 90431/ENV/12 vom 28.11.2012

Mgr. Jana Laciná  
Mgr. Václav Dvořák  
Doz. Ing. Radovan Kopp, Ph.D.  
Mgr. Zdeněk Mačát  
Mgr. Pavla Řezníčková, Ph.D.  
RNDr. Lenka Šikulová  
Mgr. Filip Trnka  
RNDr. Lukáš Merta, Ph.D.  
RNDr. Jan Losík, Ph.D.  
Jan Švorc

*NaturaServis s.r.o.*

RNDr. Luboš Beran, Ph.D.  
Mgr. David Fischer  
Ing. Jiří Francek  
Ing. Petr Hesoun  
Ing. Alexandra Masopustová  
Karel Rozínek  
Roman Rozínek  
Mgr. Aleš Svoboda, Ph.D.  
Jan Švorc  
RNDr. Pavel Vlach, Ph.D.

Landschaft:

*Centrum pro krajinu s.r.o.*

Prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Doz. Ing. Petra Šimová, Ph.D.  
Ing. Kateřina Černý Pixová, Ph.D.  
Ing. Arch. Josef Dastych  
Ing. Blanka Kottová, Ph.D.

*Regionalzentrum EIA s.r.o.*

Ing. Radim Seibert  
Ing. Vladimír Rimmel

Sachvermögen und Kulturdenkmäler:

*Amec Foster Wheeler s.r.o.*

Mgr. Jana Šváblová Nezvalová

Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur:

*Dopravoprojekt Ostrava a.s.*

Ing. Roman Kotas  
Ing. Karel Špaček  
Ing. Vladislav Tytko  
Ing. Martina Papeschová

Telefon-Nr. von einzelnen Bearbeitern dieser Dokumentation  
(erreichbar über Amec Foster Wheeler s.r.o.):

(+420) 543 428 311

Dieses Dokument wurde mit dem bei der Gesellschaft Microsoft registrierten Editor Microsoft Word 2016 erstellt.

Die grafischen Anlagen wurden mit Hilfe des bei der Gesellschaft ESRI registrierten geographischen Informationssystems ArcMap 10.4 und des bei der Gesellschaft Corel Corporation registrierten grafischen Editors CorelDRAW 11 erstellt.

Landkartenunterlagen: Staatliches Kartenwerk ZM 50, Orthophoto der Tschechischen Republik. © Tschechisches Vermessungs- und Katasteramt

## Inhaltsverzeichnis

Titelblatt	
Vermerk zur Ausgabe dieses Dokuments	
Liste der Bearbeiter.....	2
Inhaltsverzeichnis .....	7
Übersicht der Abkürzungen .....	9
Übersicht der Grundbegriffe.....	15
Einleitung .....	21
Endanforderungen des Feststellungsverfahrens .....	27
<b>TEIL A ANGABEN ZUM VERFASSER DIESES DOKUMENTES .....</b>	<b>72</b>
A.I. Handelsname.....	72
A.II. Handelsregisternummer .....	72
A.III. Eingetragener Geschäftssitz.....	72
A.IV. Berechtigter Vertreter des Verfassers .....	72
<b>TEIL B ANGABEN ZUM VORHABEN .....</b>	<b>73</b>
<b>B.I. GRUNDLEGENDE ANGABEN .....</b>	<b>73</b>
B.I.1. Bezeichnung und Einordnung des Vorhabens .....	73
B.I.2. Kapazität des Vorhabens .....	73
B.I.3. Standort des Vorhabens.....	74
B.I.4. Charakter des Vorhabens und die Möglichkeit der Verbindung mit anderen Projekten .....	74
B.I.5. Begründung des Standortes des Vorhabens, Beschreibung der in Betracht gezogenen Varianten .....	75
B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung .....	92
B.I.7. Voraussichtlicher Termin für die Aufnahme und die Beendigung .....	204
B.I.8. Liste der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten.....	204
B.I.9. Liste der anschließenden Entscheidungen und der Verwaltungsorgane .....	207
<b>B.II. ANGABEN ZU DEN EINGÄNGEN .....</b>	<b>208</b>
B.II.1. Boden .....	208
B.II.2. Wasser .....	209
B.II.3. Sonstige Naturquellen .....	209
B.II.4. Energiequellen .....	209
B.II.5. Biologische Vielfalt .....	210
B.II.6. Bedarf an Verkehrs- und sonstiger Infrastruktur .....	210
<b>B.III. ANGABEN ZU DEN FREISETZUNGEN .....</b>	<b>211</b>
B.III.1. Luft, Wasser, Boden und Unterboden.....	211
B.III.2. Abwasser.....	213
B.III.3. Abfälle .....	214
B.III.4. Sonstige Emissionen und Rückstände.....	214
B.III.5. Ergänzende Angaben.....	218
<b>TEIL C ANGABEN ZUM ZUSTAND DER UMWELT IM BETROFFENEN GEBIET .....</b>	<b>220</b>
<b>C.I. ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN UMWELTMERKMALE DES BETROFFENEN GEBIETS .....</b>	<b>220</b>
<b>C.II. BESCHREIBUNG DES AKTUELLEN UMWELTZUSTANDS IM BETROFFENEN GEBIET .....</b>	<b>221</b>
C.II.1. Bevölkerung und öffentliche Gesundheit .....	221
C.II.2. Luft und Klima .....	249
C.II.3. Lärm und weitere physikalische und biologische Charakteristiken .....	253
C.II.4. Oberflächen- und Grundwasser .....	289
C.II.5. Boden.....	309
C.II.6. Naturquellen.....	312
C.II.7. Biologische Vielfalt .....	313
C.II.8. Landschaft.....	336
C.II.9. Sachvermögen und Kulturerbe .....	349
C.II.10. Verkehrs- und sonstige Infrastruktur .....	352
C.II.11. Andere Merkmale der Umwelt.....	355
<b>C.III. GESAMTBEWERTUNG DES ZUSTANDS DER UMWELT IM BETROFFENEN GEBIET .....</b>	<b>365</b>

TEIL D UMFASSENDE DARSTELLUNG UND BEWERTUNG DER VERTRÄGLICHKEIT DES VORHABENS MIT DER ÖFFENTLICHEN GESUNDHEIT UND UMWELT .....	366
D.I. BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICHEN AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE BEVÖLKERUNG UND UMWELT .....	366
D.I.1. Auswirkungen auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit .....	366
D.I.2. Auswirkungen auf Luft und Klima .....	384
D.I.3. Auswirkungen auf die Lärmsituation und weitere physikalische und biologische Charakteristiken .....	391
D.I.4. Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundwasser .....	442
D.I.5. Auswirkungen auf den Boden .....	459
D.I.6. Auswirkungen auf Naturquellen .....	460
D.I.7. Auswirkungen auf die biologische Vielfalt .....	460
D.I.8. Auswirkungen auf die Landschaft .....	470
D.I.9. Auswirkungen auf Sachvermögen und Kulturerbe .....	492
D.I.10. Auswirkungen auf die Verkehrs- und sonstige Infrastruktur .....	493
D.I.11. Andere Umweltauswirkungen .....	498
D.II. CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE GESUNDHEIT DER ÖFFENTLICHKEIT, DAS KULTURERBE UND DIE UMWELT .....	499
D.III. KOMPLEXE CHARAKTERISTIK DES PROJEKTVORHABENS SOWIE MÖGLICHKEITEN GRENZÜBERSCHREITENDER AUSWIRKUNGEN .....	562
D.IV. CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG UNGÜNSTIGER AUSWIRKUNGEN, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN .....	564
D.V. CHARAKTERISTIK DER ANGEWANDTENPROJEKTIERUNGSMETHODEN UND DER AUSGANGSVORAUSSETZUNGEN BEI DER BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN .....	570
D.VI. CHARAKTERISTIK JENER SCHWIERIGKEITEN, DIE WÄHREND DER BEARBEITUNG DIESER DOKUMENTATION AUFTRATEN .....	585
TEIL E VERGLEICH DER VARIANTEN FÜR DIE LÖSUNG DES PROJEKTES .....	586
TEIL F SCHLUSSFOLGERUNG .....	587
TEIL G ZUSAMMENFASSUNG DES NICHT-TECHNISCHEN CHARAKTERS .....	588
TEIL H ANLAGEN .....	615

## Übersicht der Abkürzungen

a. s.	Aktiengesellschaft
AC	Wechselstrom ( <i>engl.</i> : Alternating Current)
AČR	Armee der Tschechischen Republik
ALARA	so niedrig, wie vernünftigerweise erreichbar ( <i>engl.</i> : As Low As Reasonably Achievable)
AMEC	Bestandteil des Handelsnamens der Gesellschaft Amec Foster Wheeler s.r.o. (keine Abkürzung)
AMSL	(Höhe) über dem mittleren Meeresspiegel ( <i>engl.</i> : Above Mean Sea Level)
engl.	englisch
ANL	Agentur für Natur- und Landschaftsschutz
ASEK	Aktualisierung des Staatlichen Energiekonzeptes
ATDS	alternatives teledosimetrisches System
AV ČR	Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik
BAT	beste verfügbare Techniken ( <i>engl.</i> : Best Available Techniques)
BC	Biozentrum
BK	Biokorridor
BN-JB	Sicherheitsanleitung der staatlichen Behörde für Atomsicherheit
BPEJ	bonitierte ökologische Bodeneinheit
BSB	biologischer Sauerstoffverbrauch
CCF	Störung durch eine gemeinsame Ursache ( <i>engl.</i> : Common Cause Failure)
CGN	China General Nuclear Power Corporation
CISRK	Zentralinformationssystem der Strahlenschutzüberwachung
CITES	Abkommen über den internationalen Handel mit bedrohten Spezies freilebender Tiere und Pflanzen ( <i>engl.</i> : Convention on International Trade in Endangered Species)
CIV	allgemeines Flugwesen
CONBIOS	Bestandteil der Handelsbezeichnung der Gesellschaft CONBIOS s.r.o. (keine Abkürzung)
CZT	Zentralwärmeversorgung
č. j.	Geschäftszahl
č. p.	Konskriptionsnummer
ČBÚ	Tschechische Bergbaubehörde
ČEPS	Bestandteil der Handelsbezeichnung des Unternehmens ČEPS, a. s. (keine Abkürzung)
ČEZ	Bestandteil der Handelsbezeichnung des Unternehmens ČEZ, a. s. (keine Abkürzung)
ČGS	Tschechischer geologischer Dienst
ČHMÚ	Tschechisches Wetteramt
ČIŽP	Tschechische Inspektion für die Umwelt
ČOV	Kläranlage
CR	kritisch bedrohte Spezies ( <i>engl.</i> : Critically Endangered)
ČR	Tschechische Republik
ČS	<i>nach dem Kontext</i> : Pumpenstation <i>oder</i> Rote Liste
ČSKAE	Tschechoslowakische Kernenergie-Kommission
ČSA	Tschechoslowakische Armee (Name des Braunkohlentagebaus)
ČSN	Tschechische technische Norm (bzw. frühere technische Norm in der Tschechoslowakei)
ČSÚ	Tschechisches Amt für Statistik
ČÚBP	Tschechische Arbeitssicherheitsbehörde
ČÚZK	Tschechisches Vermessungs- und Katasteramt
ČVUT	Tschechische Technische Universität
D	Klasse des Flugraums
DBA	grundlegender Projektunfall ( <i>engl.</i> : Design Basis Accident)
DBZ	Bruchzone Diendorf-Boskovice
DEC	erweiterte Projektbedingungen ( <i>engl.</i> : Design Extension Conditions)
DGS	Dieselgeneratorstation
DNA	Desoxyribonukleinsäure ( <i>engl.</i> : Deoxyribonucleic Acid)
DoKP	betroffener Landschaftsraum
E1	exponiertes Gebiet 1
E2	exponiertes Gebiet 2
EDU	Kraftwerk Dukovany, allgemeiner Begriff
EDU1-4	Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4
EHS	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EMC	elektromagnetische Verträglichkeit
EN	<i>nach dem Kontext</i> : Europäische Norm <i>oder</i> bedrohte Spezies ( <i>engl.</i> : Endangered)

ENV	environmental (ökologisch)
EPR	Europäischer Druckwasserreaktor ( <i>engl.</i> : European Pressurized Reactor)
EPS	elektrische FeuERSignalisierung
ERÚ	Regulierungsbehörde für Energie
ES	Verbundsystem
ESTE AI	Name des Programmcodes für die Berechnung der Strahlenauswirkungen des üblichen Betriebes (ESTE Annual Impacts)
ETE	Kraftwerk Temelín
EU	Europäische Union
EU28	28 Staaten der Europäischen Union
EU ETS	EU-Emissionshandel ( <i>engl.</i> : EU Emissions Trading System)
FDE	Photonen-Äquivalentdosis
FFH	FFH-Gebiet (Standort des Systems Natura 2000)
GAS	gelöste anorganische Salze
GfK	Bezeichnung des Unternehmens ( <i>engl.</i> : Growth from Knowledge)
GDA	Lizenzprozess für neue Reaktoren ( <i>engl.</i> : Generic Design Assessment)
GMPE	Beziehungen für die Berechnung der Grundbewegung ( <i>engl.</i> : Ground Motion Prediction Equations)
GR	Generaldirektion
GSG	allgemeine Sicherheitsanweisung IAEA ( <i>engl.</i> : General Safety Guide)
GSR	allgemeine Sicherheitsanforderungen IAEA ( <i>engl.</i> : General Safety Requirements)
HDP	Bruttoinlandsprodukt
HPH	Brutto-Mehrwert
HPJ	Hauptbodeneinheit
HTÚ	grobe Terraingestaltungen
HVAC	Heizung, Lüftung und Klimatechnik ( <i>engl.</i> : Heating, Ventilation and Air-conditioning)
HVB	Haupterzeugungsblock
HZS	Rettungsfeuerwehr
CHKO	Landschaftsschutzgebiet
CHOPAV	Schutzgebiet der natürlichen Wasserakkumulation
CSB	chemischer Sauerstoffverbrauch
CHÚV	chemische Wasseraufbereitungsstation
IAEA	Internationale Atomenergie-Organisation ( <i>engl.</i> : International Atomic Energy Agency)
IBRS	Bestandteil der Handelsbezeichnung des Unternehmens IBRS - International Business & Research Services s.r.o.
ICRP	Internationale Kommission für radiologischen Schutz ( <i>engl.</i> : International Commission on Radiological Protection)
IDDS	Datenschließfach-Identifikationsnummer
IČ	Identifikationsnummer
IDDS	Datenschließfach-Identifikation
IEA	Internationale Energieagentur ( <i>engl.</i> : International Energy Agency)
IEC	Internationale elektrotechnische Kommission ( <i>engl.</i> : International Electrotechnical Commission)
IED	effektive Personendosis
IEEE	Institut für Elektrotechnik und Elektronik ( <i>engl.</i> : Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IGD-TP	Europäische technologische Plattform für die Implementierung von geologischen Lagerstätten für den radioaktiven Abfall ( <i>engl.</i> : Implementing Geological Disposal - Technology Platform)
INES	internationale Skala für die Bewertung der nuklearen und radiologischen Vorfälle ( <i>engl.</i> : International Nuclear and Radiological Event Scale)
INFCIRC	Informationsmerkblatt IAEA ( <i>engl.</i> : Information Circular)
INRES	Bestandteil der Handelsbezeichnung der Agentur INRES - Dipl.-Ing. Petr Sadílek
IS EIA	UVP-Informationssystem
ISAD	einheitliches Lager für historische Daten (Informationssystem des Nationalen Denkmalinstituts)
ISO	Internationale Organisation für Standardisierung ( <i>engl.</i> : International Organization for Standardization)
J	Süden
JD-UQN	Jahres-Durchschnitt-Umweltqualitätsnorm
JE	<i>nach dem Zusammenhang</i> : Kernkraftwerk <i>oder</i> Kernenergietechnik
JJV	Südosten
JZ	Kernanlage
JZ	Südwesten
JZD	Einheitliche landwirtschaftliche Genossenschaft
JZZ	Südwesten
k. ú.	Katastralgebiet
KHNP	Korea Hydro & Nuclear Power
KMB	Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice
KO	kritisch bedrohte Arten (Spezies)

KOPIS	Bezirksoperations- und informationszentrum
KORD	Bezeichnung der Gebäude im Teil des Areals des Standorts Dukovany
KOZ	seismologische Station Kozének
KP	kontrollierte Zone
KT	Kontrollgebiet der Region Třebíč
KRUC	seismologische Station Moravský Krumlov
KÚ	Bezirksamt
LBC	lokales Biozentrum
LBK	lokaler Biokorridor
LBLOCA	Großdurchmesser-Rohrbruch im Primärkreislauf ( <i>engl.</i> : Large Break Loss of Coolant Accident)
LC	wenig betroffene Spezies ( <i>engl.</i> : Least Concern)
LEU	Kernbrennstoff aus dem niedrig angereicherten Uran ( <i>engl.</i> : Low-enriched Uranium)
LIC	Medizinisches Informationszentrum
LOCA	Unfall mit dem Kühlmittelverlust ( <i>engl.</i> : Loss of Coolant Accident)
LRKO	Labor für die Strahlenschutzüberwachung der Umgebung
LTO	<i>nach dem Kontext</i> : leichtes Heizöl <i>oder</i> langfristiger Betrieb ( <i>engl.</i> : Long Term Operation)
MD	Verkehrsministerium
MěÚ	Stadtamt
MF	Finanzministerium
MKR	Ort des Landschaftsbildes
MMR	Ministerium für regionale Entwicklung
MO	Verteidigungsministerium
MonRaS	Informationssystem der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für die Überwachung der Strahlungssituation
MOX	gemischter Uran-Plutonium-Brennstoff ( <i>engl.</i> : Mixed Oxide Fuel)
MPO	Ministerium für Industrie und Handel
MPSV	Ministerium für Arbeit und Sozialordnung
MSK	Medwedew-Sponheuer-Kárník-Skala
MSLB	Hauptdampfrohrbruch ( <i>engl.</i> : Main Steam Line Break)
MSVP	Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs
MV	Innenministerium
MVA	minimales Aufnahmeniveau
MVE	kleines Wasserkraftwerk
MVZ	maximales rechnerisches Erdbeben
MZd	Gesundheitsministerium
MZe	Landwirtschaftsministerium
MZCHÚ	Kleinflächiges Sonderschutzgebiet
MŽP	Umweltministerium
N	<i>nach dem Zusammenhang</i> : gefährlich (Abfallkategorie) <i>oder</i> Norden (Richtung)
n.m.	über dem Meeresspiegel
NAP	nationaler Aktionsplan
ND	Naturdenkmal
NDOP	Befunddatenbanken für den Naturschutz
NEA	Agentur für Kernenergie ( <i>engl.</i> : Nuclear Energy Agency), Bestandteil OECD
NF	Serie der Veröffentlichungen IAEA für Kernbrennstoff ( <i>engl.</i> : Fuel)
NKKA	neue Kernkraftanlage
NG	Serie der Veröffentlichungen IAEA allgemein ( <i>engl.</i> : General)
NL	ungelöste Stoffe
NND	nationales Naturdenkmal
NNR	Nationale Naturreservation
NOAEL	Ein bestimmtes Niveau, bei welchem die schädliche Wirkung nicht beobachtet wurde ( <i>engl.</i> : No Observed Adverse Effect Level)
NP	<i>nach dem Zusammenhang</i> : Nationalpark <i>oder</i> Serie der Veröffentlichungen IAEA für Kernenergie ( <i>engl.</i> : Power)
NPP	Kernkraftwerk ( <i>engl.</i> : Nuclear Power Plant)
NPÚ	Nationales Institut für Denkmalpflege
NR	Naturreservation
NRBC	überregionales Biozentrum
NRBK	überregionaler Biokorridor
NT	<i>nach dem Zusammenhang</i> : Niederdruck- <i>oder</i> fast bedrohte Tierarten / Spezies ( <i>engl.</i> : Near Threatened)
NtP	Naturpark
NV	Regierungsverordnung
NW	Serie der Veröffentlichungen IAEA für die jeweilige Behandlung von radioaktiven Abfällen und deren Stilllegung ( <i>engl.</i> : Nuclear Energy Series Technical Reports - Radioactive Waste Management and Decommissioning)

O	<i>nach dem Zusammenhang</i> : bedrohte Tierarten (Spezies) <i>oder</i> Sonstiges (Abfallkategorien) <i>oder</i> Osten (Richtung)
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung ( <i>engl.</i> : Organisation for Economic Co-operation and Development)
OKR	Gebiet des Landschaftsbildes
OPIS	Operations- und Informationszentrum
OS	Hüllkurven-Komplex
OSN	Organisation der Vereinten Nationen
OSVČ	selbständig erwerbstätige Person
OÚ	Gemeindeamt
OZE	erneuerbare Energiequellen
OZKO	Gebiet mit verschlechterter Luftqualität
p.t.	unter dem Terrain
PDP	Plan des Teilflussgebietes
PEZ	primäre Energiequellen
PFDE	Aufnahme der Photonen-Äquivalentdosis
PGA	Spitzenbeschleunigung der Erdoberfläche ( <i>engl.</i> : Peak Ground Acceleration)
PGAH	Spitzenbeschleunigung der Erdoberfläche - horizontale Komponente ( <i>engl.</i> : Peak Ground Acceleration - Horizontal component)
PHO	Zone des Hygieneschutzes
PRIS	Datenbank der Kernreaktoren IAEA ( <i>engl.</i> : Power Reactor Information System)
PSHA	Wahrscheinlichkeitsbewertung der seismischen Bedrohung ( <i>engl.</i> : Probabilistic Seismic Hazard Assessment)
PSHC	Wahrscheinlichkeitskurven der seismischen Bedrohung ( <i>engl.</i> : Probabilistic Seismic Hazard Curve)
PTM	Modell der Ausbreitung in die Atmosphäre ( <i>engl.</i> : Puff Trajectory Model)
PUPFL	Grundstücke mit der Bestimmung der Erfüllung der Waldfunktion
PÚR	Politik der Gebietsentwicklung
PVE	Pumpspeicherkraftwerk
PWR	Druckwasserreaktor ( <i>engl.</i> : Pressurized Water Reactor)
r.č.	Registernummer
RaL	radioaktive Stoffe
RANET	Netz der technischen Unterstützung der IAEA für den Fall eines außerordentlichen nuklearen und radiologischen Ereignisses ( <i>engl.</i> : Response and Assistance Network)
RAO	radioaktive Abfälle
RBC	regionales Biozentrum
RBK	regionaler Biokorridor
RC	regionales Zentrum
RHWG	Arbeitsgruppe WENRA für die Vorbereitung der gemeinsamen Sicherheitsanforderungen (Referenzebenen) für Kernreaktoren ( <i>engl.</i> : Reactor Harmonization Working Group)
RCH	radiochemisch
RMMS	schnelle mobile Überwachungsgruppe
RMS	Strahlenschutzüberwachungsnetz
RNVS	Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch
RsD	dem annehmbaren Risiko entsprechende Dosis ( <i>engl.</i> : Risk-specific dose)
rus.	russisch
ŘSD	Straßen- und Autobahndirektion
s.r.o.	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
SAS	staatliche archäologische Liste
SBO	totaler Stromversorgungsverlust ( <i>engl.</i> : Station Blackout)
SCR	stabile Kontinentalregion ( <i>engl.</i> : Stable Continental Region)
SDV	Sortierwert der Entfernung ( <i>engl.</i> : Screening Distance Value)
SEK	staatliches Energiekonzept
SEKM	System der Erfassung von kontaminierten Orten
SIR	standardisierte Inzidenzrate ( <i>engl.</i> : Standardized Incidence Rate)
SKŘ	Kontroll- und Steuerungssystem
SL	Niveau der seismischen Belastung ( <i>engl.</i> : Seismic Level)
SLZ	sportliche Flugeinrichtung
SMR	standardisiertes Sterblichkeitsverhältnis ( <i>engl.</i> : Standardized Mortality Ratio)
SNK	Säureneutralisationskapazität
SO	stark bedroht (Spezies)
SR	Slowakische Republik
SSG	Serie der Veröffentlichungen IAEA für Atomsicherheit ( <i>engl.</i> : Specific Safety Guide)
SSV	Nordnordost
SSZ	Nordnordwesten

ST	Mitteldruck
SÚJB	Staatliche Behörde für Atomsicherheit
SÚJCHBO	Staatliches Institut für den nuklearen, chemischen und biologischen Schutz
SÚRAO	Verwaltung von Deponien radioaktiver Abfälle
SÚRO	Staatliche Anstalt für Strahlenschutz, v.v.i.
NO	Nordosten
SVP	Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs
SVÚ	Staatliches Veterinärinstitut
SVV	Nordostosten
SVZ	Früherkennungsnetz
SWOT	Analyse der starken und schwachen Seiten, Möglichkeiten und Gefährdungen ( <i>engl.</i> : Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)
SYMOS	Name des Programmcodes für die Berechnung der Luftverschmutzung (keine Abkürzung)
SZ	Nordwesten
SZPI	Staatliche Landwirtschafts- und Nahrungsmittelinspektion
SZÚ	Staatliches Gesundheitsinstitut
TDS	teledosimetrisches System
TECDOC	technische Dokumente IAEA
TIC	Zeitintegral der Konzentration ( <i>engl.</i> : Time Integral of Concentration)
TK	Schwermetall
TLD	Thermoluminiszenz-Dosimeter
TR	Umspannstation
TSFO	Technisches System des physischen Schutzes
TVD	wichtiges technisches Wasser
TVN	nicht wichtiges technisches Wasser
ÚFZ	Institut für Physik der Erde
ÚCHV	Kühlwasseraufbereitungsstation
ÚJV	Bestandteil der Handelsbezeichnung des Unternehmens ÚJV Řež, a.s. (keine Abkürzung)
ÚKZÚZ	Zentrales Kontroll- und Prüfinstitut für Landwirtschaft
UNESCO	Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur ( <i>engl.</i> : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
UNSCEAR	Der Wissenschaftliche Ausschuss der Vereinten Nationen zur Untersuchung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung ( <i>engl.</i> : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)
UOX	Uranbrennstoff ( <i>engl.</i> : Uranium Oxide Fuel)
ÚP	Gebietsplan
ÚRAO	Lagerstätte für radioaktive Abfälle
US EPA	US-Behörde für den Umweltschutz ( <i>engl.</i> : United States Environmental Protection Agency)
US NRC	US-Nuklearaufsicht ( <i>engl.</i> : United States Nuclear Regulatory Commission)
USA	Vereinigte Staaten von Amerika ( <i>engl.</i> : United States of America)
ÚSES	Territoriales System der ökologischen Stabilität
ÚTP	gebietstechnische Unterlagen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung ( <i>engl.</i> : EIA – Environmental Impact Assessment)
ÚVZ SR	Amt für öffentliche Gesundheit der Slowakischen Republik
v.v.i.	öffentliches Forschungsinstitut
VJP	abgebrannter Kernbrennstoff
VKP	bedeutendes Landschaftselement
VOJ	Militärflugwesen
VRAC	seismologische Station Vranov
VSG	Vogelschutzgebiet
VT	Hochdruck-
VU	gefährdete Tierarten (Spezies) ( <i>engl.</i> : vulnerable)
VÚLHM	Forschungsinstitut für Waldwirtschaft und Jagdwesen
VUPEK	Bestandteil der Handelsbezeichnung des Unternehmens VUPEK-ECONOMY, spol. s r. o. (keine Abkürzung)
VÚV TGM	Wasserwirtschaftliches Forschungsinstitut von T. G. Masaryk, v.v.i.
VVER	Druckwasserreaktor ( <i>russ.</i> : Vodo-Vodjanoj Energetičeskij Reaktor)
WENRA	Verband der westeuropäischen Atomaufsichtsbehörden ( <i>engl.</i> : Western European Nuclear Regulators Association)
WHO	Weltgesundheitsorganisation ( <i>engl.</i> : World Health Organization)
WMO	Weltorganisation für Meteorologie ( <i>engl.</i> : World Meteorological Organization)
WNA	Weltnuklearverband ( <i>engl.</i> : World Nuclear Association)
W	Westen
WR	Wasserreservoir
WW	Wasserwerk

ZHP	Planungszone für den Störfall
ZCHD	besonders geschützte Tierarten (Spezies)
ZCHÚ	besonders geschütztes Naturgebiet
ZPF	landwirtschaftliche Nutzflächen
ZÚR	Grundsätze der Gebietsentwicklung

## Übersicht der Grundbegriffe

In diesem Kapitel ist die Auswahl einzelner und zusammenhängender Begriffe aufgeführt, die durch die Gesetzgebung der Tschechischen Republik eingeführt wurden. Unter Berücksichtigung des Charakters des Projektes handelt es sich vor allem um die durch das Atomgesetz und dessen Ausführungsvorschriften festgelegten Begriffe.

- Abnormaler Betrieb:** Der Zustand der Kernkraftanlage welcher vom normalen Betrieb abweicht, welcher zu keiner ernsthaften Beschädigung der Systeme, Konstruktionen und Komponenten mit Auswirkung auf die Kernsicherheit führt und nach welchem die Kernkraftanlage ohne Reparatur zum normalen Betrieb fähig ist.
- Aktivierung:** Physikalischer Prozess, in dessen Folge das stabile Atom zum radioaktiven Atom durch die Bestrahlung mit Partikeln oder durch die Gammastrahlung mit hoher Energie verwandelt wird.
- Aktivität:** Der Anteil des erwarteten Wertes der Anzahl der Kernumwandlungen aus dem energetischen Zustand und des Zeitintervalls, in welchem diese Umwandlungen verlaufen (es handelt sich um eine physikalische Größe mit der Grundeinheit Bq).
- Areal der Kernkraftanlage:** Der überwachte Raum der Kernkraftanlage sowie die an ihn anliegenden Räume, welche für die Sicherstellung der Ausübung der Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Nutzung der Kernenergie ausgenutzt wird.
- Autorisierter Grenzwert:** Quantitativer Indikator, welcher das Ergebnis der Optimierung des Strahlenschutzes für einzelne Strahlungstätigkeit oder die einzelne Quelle der ionisierenden Strahlung repräsentiert und in der Regel niedriger als die Optimierungs-Dosisgrenze ist. Die autorisierten Grenzwerte werden vom Amt in der Genehmigung der Tätigkeiten im Rahmen der Bestrahlungssituationen festgelegt. Die Nichtüberschreitung der autorisierten Grenzwerte weist die Nichtüberschreitung der Bestrahlungsgrenzwerte nach.
- Sicherheitsfunktion:** Die Tätigkeit des Systems, der Konstruktion, der Komponente oder eines anderen Bereiches der Kernkraftanlage, welcher für die Sicherstellung der Kernsicherheit der Kernkraftanlage bedeutend ist.
- Sicherer Zustand der Kernkraftanlage:** Der Zustand jener Kernkraftanlage, in welchem die elementaren Sicherheitsfunktionen langfristig sichergestellt sind.
- Blockwarte:** Steuerungsarbeitsplatz, von welchem aus die Mitarbeiter des Bedienpersonals der Kernkraftanlage den Betrieb der Kernkraftanlage mit dem Kernreaktor überwachen und ihn bei Betriebszuständen und unter den Bedingungen eines Störfalls bedienen können.

Die Tätigkeit im Zusammenhang mit der Nutzung der Kernenergie:

1. Projektierung, Platzierung, Aufbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Durchführung der Änderung oder Stilllegung der Kernkraftanlage,
2. Entwurf, Herstellung, Montage, Wartung, Reparaturen und Überprüfung der Systeme der Kernkraftanlage oder deren Teile, einschließlich des Materials zu deren Herstellung,
3. Entwurf, Herstellung, Wartung, Reparaturen und Überprüfung des Containers für Transporte, Lagerungen oder Einlagerung der Spaltstoffe oder radioaktiver Stoffe,
4. Behandlung des Kernmaterials und die Durchführung der Forschung und Entwicklung im Zusammenhang mit dem Kernmaterial,
5. Transport des radioaktiven Stoffes oder Spaltstoffes,
6. Schließen der Lagerstätte von radioaktiven Abfällen.

Zur Bestrahlung führende Tätigkeit: 1. Strahlungstätigkeit, welche

- a) die Tätigkeit mit der künstlichen Quelle der ionisierenden Strahlung im Rahmen der geplanten Dosis-Situation mit einschließt, einschließlich der Erbringung von Dienstleistungen in der kontrollierten Zone des Arbeitsplatzes der IV. Kategorie, oder,
  - b) die Tätigkeit, bei der das Naturradionuklid im Rahmen der geplanten Dosis-Situationen wegen seiner radioaktiven-, Spalt- oder Brut-Charakteristiken ausgenutzt wird, einschließlich der Tätigkeit im Zusammenhang mit der Gewinnung des radioaktiven Minerals
2. die Tätigkeit im Zusammenhang mit der Ausübung der Arbeit mit einschließt, welche mit der erhöhten Anwesenheit von Naturradionukliden oder mit dem erhöhten Einfluss der kosmischen Strahlung verbunden ist und welche zur bedeutenden Erhöhung der Bestrahlung der physischen Personen führt oder führen könnte.

Nettleistung:	Elektrische Leistung der Stromerzeugungsstelle (Kraftwerk), welche in der Anschlussquelle ins Übertragungssystem geliefert wird (also Bruttoleistung am Generator abzüglich des Eigenverbrauchs der Stromerzeugungsstelle).
Dosis (Energiedosis):	Der Anteil der mittleren Energie, welche durch die ionisierende Strahlung im Volumenelement übergeben wird, und des Gewichtes jenes Stoffes, der in diesem Volumenelement enthalten ist.
Optimierungs-Dosisgrenze:	Obere Grenze der vorausgesetzten Dosen, welche für die Zwecke der Optimierung des Strahlenschutzes für die betreffende Quelle der ionisierenden Strahlung in der geplanten Dosis-Situation festgelegt ist.
Betroffene Gemeinde:	Gemeinde, auf deren Gebiet das Projekt ausgeführt wird oder deren Gebiet und/oder Bevölkerung durch die Auswirkungen des Projektes bedeutend beeinflusst werden könnte.
Betroffenes Gebiet:	Gebiet, dessen Umwelt und Bevölkerung durch die Durchführung des Projektes ernsthaft beeinflusst werden könnte.
Effektive Dosis:	Summe der Produkte der Gewebe-Gewichtsfaktoren und der Äquivalentdosis in bestrahlten Geweben oder Organen (Gewebe-Gewichtsfaktor ist in der Verordnung Nr. 422/2016 GBl. festgelegt).
Äquivalentdosis:	Produkt des Strahlen-Gewichtsfaktors und der mittleren Energiedosis im Organ oder Gewebe für die ionisierende Strahlung oder die Summe jener Produkte, wenn das Feld der ionisierenden Strahlung aus mehreren Arten oder Energien zusammengesetzt ist (Strahlungs-Gewichtsfaktor ist in der Verordnung Nr. 422/2016 GBl. festgelegt).
Dosis-Situation:	Alle in Frage kommenden Umstände, welche zum Aussetzen der physischen Person oder der Natur der ionisierenden Strahlung führen (diese werden wiederum in weiter existierende-, geplante- und Unfallumstände aufgeteilt).
Physischer Schutz:	System der technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Verhinderung von unbefugten Tätigkeiten an Kernkraftanlagen und der Handhabung von nuklearem Material.
Störfallplan:	<p>Komplex geplanter Maßnahmen zur Bekämpfung des außerordentlichen Strahlenereignisses und zur Beschränkung dessen Folgen, welcher bearbeitet wird:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. für den Bereich/die Räumlichkeiten der Kernkraftanlage oder jenen Arbeitsplatz, wo die Strahlungstätigkeiten ausgeübt werden (interner Störfallplan),</li><li>2. für den Transport von nuklearer Materialien oder Quellen der ionisierenden Strahlung (Störfallordnung),</li><li>3. für das Gebiet in der Umgebung der Kernkraftanlage oder jenen Arbeitsplatz, wo sich die Quelle der ionisierenden Strahlung befindet, in welchem anhand der Ergebnisse der Analysen der möglichen Folgen des Strahlenunfalls oder der Strahlenstörung die Anforderungen aus Sicht der Störfallplanung angewendet werden, welche als Zone der Störfallplanung (externer Störfallplan) bezeichnet wird,</li><li>4. für das Gebiet der Tschechischen Republik außerhalb des Areal der Kernkraftanlage oder jenen Arbeitsplatz der IV. Kategorie für die Vorbereitung der Steuerung und Durchführung der Reaktion auf den Strahlenunfall oder die Auswirkung des Strahlenstörfalls wird außerhalb der Zone der Störfallplanung mit Hilfe eines nationalen Strahlen-Havarieplan bearbeitet.</li></ol>
Havariebedingungen:	Zustand der Kernkraftanlage, welcher keinen Betriebszustand darstellt.
Ionisierende Strahlung:	Übertragung der Energie in Form der Partikeln oder der elektromagnetischen Wellen mit der niedrigeren Wellenlänge als 100 nm oder mit der Wellenlänge, welche dem Wert von 100 nm gleicht, mit einer höheren Frequenz als $3 \times 10^{15}$ Hz oder mit jener Frequenz, welche dem Wert von $3 \times 10^{15}$ Hz entspricht, welche in der Lage ist, die Ionen zu bilden.
Kernsicherheit:	Jener Zustand und die Fähigkeit der Kernanlage und der physischen Personen, welche die Kernkraftanlage bedienen, die unkontrollierte Entwicklung der Spaltungskettenreaktion oder die Freisetzung von radioaktiven Stoffen oder der ionisierenden Strahlung in die Umwelt verhindern und die Folgen der Unfälle beschränken.
Nuklearer Posten:	<p>Das nukleare Material, der gewählte Posten im Kernkraftbereich, Posten von Doppelnutzung im Kernkraftbereich oder ein anderer Posten im Kernkraftbereich, welcher aus Sicht der Sicherstellung der Nichtverbreitung von nuklearen Waffen bedeutend ist. Außerdem:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Das nukleare Material bezeichnet jenes Ausgangsmaterial, das einem besondere Spaltmaterial und sonstigem Spaltmaterial entspricht, welches aus Sicht der Sicherstellung der Nichtverbreitung von nuklearen Waffen bedeutend ist.</li><li>2. Der gewählte Posten bezeichnet jenes Material, die Anlage und die Technologie, einschließlich jener Software, die zur Nutzung im Kernkraftbereich entworfen und hergestellt werden.</li><li>3. Der Posten von Doppelnutzung bezeichnet das Material, die Anlage und die Technologie, einschließlich jener Software, die zur Nutzung im Kernkraftbereich nicht entworfen und nicht hergestellt werden, jedoch in diesem Bereich verwendet werden können.</li></ol>

Kernkraftanlage:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Der Bau oder der Betriebskomplex, dessen Bestandteil der Kernreaktor ist, der die Spaltkettenreaktion oder eine andere Kettenkernreaktion ausnutzt.</li><li>2. Das Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff.</li><li>3. Das Lager für den frischen Kernbrennstoff, wenn es kein Bestandteil anderer Kernkraftanlage ist.</li><li>4. Das Anreicherungswerk, Werk für die Produktion vom Kernbrennstoff oder das Werk für die Aufbereitung des abgebrannten Kernbrennstoffs.,</li><li>5. Das Lager für den radioaktiven Abfall, mit Ausnahme der Anlage für die Lagerung der radioaktiven Abfälle, welche einen Bestandteil anderer Kernkraftanlagen oder eines anderen Arbeitsplatzes darstellt, wo die Strahlentätigkeit ausgeübt wird,</li><li>6. Die Lagerstätte des radioaktiven Abfalls, mit Ausnahme jener Lagerstätte, die ausschließlich Naturradionuklide enthält.</li></ol>
Einfache Störung:	Ein Ereignis, welches zum Verlust der Fähigkeit eines der Systeme, einer Konstruktion oder einer Komponente führt, um die festgelegte Funktion auszuüben, bei welcher die Funktionen anderer Systeme, Konstruktionen und Komponenten erhalten bleiben; die durch die einfache Anfangsstörung hervorgerufenen Folgestörungen werden für den Bestandteil dieser einfachen Störung gehalten.
Gruppen-Äquivalentdosis:	Summe der effektiven Dosen aller einzelnen in einer bestimmten Gruppe.
Kontrollierte Zone:	Der Raum mit dem kontrollierten Eintritt, in dem Sonderregeln zwecks der Sicherstellung des Strahlenschutzes und der Vorbeugung der Verbreitung der Kontamination eingeführt sind.
Konservativer Ansatz:	Jene Art der Begutachtung der Auswirkungen der Unbestimmtheit der Kenntnisse, der Eingangsdaten, der angewendeten Methoden und Modelle durch die Fachschätzung oder durch die statistische Auswertung des Ergebnisses sodass das Ergebnis der Bewertung des begutachteten Postens ebenfalls seine am wenigsten günstigen glaubwürdigen Varianten einschließt.
Kritische Bevölkerungsgruppe:	Die Modellgruppe von physischen Personen, welche jene Einzelpersonen aus der Bevölkerung darstellt, die aus der gegebenen Quelle und durch den gegebenen Weg der Bestrahlung am stärksten bestrahlt werden. (Bemerkung: Es geht um einen Termin aus dem ursprünglichen Atomgesetz, welches dem Termin "repräsentative Person" nach dem neuen Atomgesetz gleichwertig ist. Für die kritische Bevölkerungsgruppe wurden bis jetzt die Auswirkungen von EDU1-4 bewertet.)
Qualifikation des Systems, der Konstruktion und der Komponente:	Jener Nachweis der Überprüfung der Konformität der Eigenschaften des Systems, der Konstruktion oder der Komponente mit Projektanforderungen und deren Fähigkeit, die Funktion unter den durch das Projekt der Kernkraftanlage festgelegten schwersten Bedingungen zu erfüllen.
Schmelzgut-Fänger:	Jener Raum für das Auffangen des Schmelzgutes, wann es zum Verlust der Struktur der Spaltzone des Kernreaktors und zum Durchschmelzen des Reaktorgefäßes kommt. Von Lieferanten wird er beispielsweise Core catcher, Corium spreading area, Core melt spreading area, Passive Ex-vessel corium retaining oder Ähnliches genannt.
Grenzwert der Bestrahlung:	Der quantitative Indikator für die Beschränkung der Gesamtbestrahlung der physischen Person aus Tätigkeiten im Rahmen der geplanten Dosis-Situationen.
Grenzwerte und Bedingungen:	Ein Komplex von Anforderungen, bei deren Erfüllung die Ausübung der Tätigkeiten (KKW-Betrieb) für sicher gehalten wird.
Standort der neuen Kernkraftanlage:	Gebiet bis zu einer Entfernung von 25 km von der Grundstücksgrenze für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage.
Überwachung (Strahlungssituation):	Gezielte Messung der charakterisierenden Größen für die Bestrahlung, das Strahlungsfeld oder die Radionuklide und die Bewertung der Ergebnisse dieser Messungen für die Zwecke des Richtens der Bestrahlung.
Normalbetrieb:	Jener Zustand der Kernkraftanlage, bei dem die Grenzwerte und Bedingungen eingehalten sind.
Optimierung des Strahlenschutzes:	Iterativer Prozess zum Erreichen und zur Erhaltung eines solchen Strahlenschutz-niveaus, dass die Bestrahlung der physischen Person und der Umwelt so niedrig ist, wie sie vernünftigerweise bei der Überlegung aller wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekte erreicht werden kann.
Personendosen:	Die Sammelbezeichnung für jene Größen, welche das Maß der äußeren sowie inneren Bestrahlung der einzelnen Person, besonders die effektive Dosis, die effektive Folgedosis und die Äquivalentdosen in einzelnen Organen oder Geweben charakterisieren.

Bestrahlung:	Aussetzen der physischen Personen und der Umwelt der ionisierenden Strahlung, welche besonders ist: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Berufliche Bestrahlung der physischen Personen im Zusammenhang mit der Ausübung der Arbeit bei der Tätigkeit im Rahmen der geplanten Dosis-Situation,</li><li>2. Medizinische Bestrahlung der physischen Personen,</li><li>3. Bestrahlung der physischen Personen infolge des Strahlenunfalls oder des Strahlen-Störfalls und jener eingreifenden physischen Personen, welche sich am Eingriff freiwillig beteiligen,</li><li>4. Bestrahlung aufgrund eines natürlichen Hintergrundes.</li></ol>
Brennelement	Das durch die Überdeckung hermetisch abgeriegelte nukleare Material.
Brennelementkassette:	Die Gruppierung jener Brennelemente, die in den Kernreaktor als ein Komplex beschickt wird, und welche die durch das Projekt festgelegten Manipulationen mit dem Kernbrennstoff ermöglicht.
Brennstoffsystem:	Die durch das Projekt der Kernkraftanlage bestimmte Zusammensetzung der Brennelementkassetten und weiterer Komponenten der Spaltzone, welche zur Steuerung der Reaktivität und zur Erhaltung der Projektstruktur der Brennelementkassetten in der Spaltzone erforderlich sind.
Störung aufgrund einer gemeinsamen Ursache:	Die Störung oder das Versagen einiger Systeme, Komponenten oder Konstruktionen durch die Wirkung der gemeinsamen Ursache, welche zum Verlust deren Sicherheitsfunktion führt.
Störung der Brennstoffelemente:	Störung der hermetischen Geschlossenheit der Überdeckung des Brennstoffelements, welche die Entweichung des radioaktiven Stoffes aus dem Brennelement ermöglicht.
Postuliertes initialisierendes Ereignis:	Die Abweichung von Bedingungen des Normalbetriebes, welche zufällig, vorausgesetzt und in die projektierten Ausgangspunkte mit eingeschlossen ist und deren Entwicklung zum anomalen Betrieb oder zu Störfall-Bedingungen führen kann.
Postulierte mehrfache Störung:	Vorausgesetzte gleichzeitige Störungen oder das Versagen einiger Systeme, Konstruktionen oder Komponenten, welche zum Verlust ihrer Sicherheitsfunktionen führen.
Beschädigung des Brennstoffsystems:	Die Störung des Brennelementes oder die Überschreitung der Maßtoleranz für Betriebszustände oder die Änderung der Funktionsfähigkeit außerhalb der in Sicherheitsanalysen vorgesehenen Grenze.
Das Grundstück für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage:	Der künftige überwachte Raum der neuen Kernkraftanlage (Bestandteil von Fläche A gemäß Anlage Nr. 1.1 dieser Dokumentation).
Praktisch ausgeschlossene Bedingung:	Die Bedingung, der Zustand oder das Ereignis, deren Vorkommen für physikalisch unmöglich gehalten wird oder die mit einem hohen Grad der Glaubwürdigkeit sehr unwahrscheinlich sind.
Projektgrenzwerte für den normalen und nicht normalen Betrieb:	Jene Werte der Parameter, bis zu deren Erreichen die Fähigkeit sichergestellt ist um die Projektfunktionen zu erfüllen und die unerlaubte Entweichung der Radionuklide in die Umwelt zu verhindern.
Betriebszustand:	Jener Zustand der Kernkraftanlage, welche den normalen oder nichtnormalen Betrieb darstellt.
Aufnahmedosis (Äquivalentdosis, effektive Dosis):	Inkrement der betreffenden Größe für die Zeiteinheit
Außerordentliches Strahlenereignis:	Ein Ereignis, welches zur Überschreitung der Bestahlungsgrenzwerte führt oder führen kann, und die jene Maßnahmen erforderlich machen, die ihre Überschreitung oder die Verschlechterung der Situation aus Sicht der Sicherstellung des Strahlenschutzes verhindern würden. Das außerordentliche Strahlenereignis wird für jene Zwecke der abgestuften Bereitschaft zur Reaktion in folgende Kategorien eingeordnet: <ul style="list-style-type: none"><li>- außerordentliches Strahlenereignis der ersten Stufe,</li><li>- Strahlenunfall oder</li><li>- Strahlen-Störfall</li></ul>
Außerordentliches Strahlenereignis der ersten Stufe:	Ein außerordentliches Strahlenereignis, welches mit dem Einsatz und Mitteln des Bedienpersonals oder jener Personen bewältigt werden kann, die die Arbeit in der aktuellen Schicht der Person ausüben, bei deren Tätigkeit das außerordentliche Strahlenereignis entstanden ist.
Strahlenunfall:	Ein außerordentliches Strahlenereignis, welches mit dem Einsatz und Mitteln des Bedienpersonals oder jener Personen nicht bewältigt werden kann, die die Arbeit in der aktuellen Schicht jener Person ausüben, bei deren Tätigkeit das außerordentliche Strahlenereignis entstanden ist oder welches infolge des Befundes, des Missbrauchs oder des Verlustes der Quelle von Radionukliden entstanden ist, welches die Umsetzung von unverzüglichen Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung nicht erfordert.
Strahlen-Störfall:	Jener Strahlen-Störfall, dessen Folge dringende Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und der Umwelt erforderlich machen.

- Strahlenschutz:** Das System von technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Beschränkung der Bestrahlung der physischen Personen und zum Schutz der Umwelt vor Wirkungen der ionisierenden Strahlung.
- Exponierter Mitarbeiter:** Jede physische Person, welche der beruflichen Bestrahlung ausgesetzt ist.
- Radioaktivität:** Jenes Naturereignis, bei dem es zur spontanen inneren Umwandlung der Zusammensetzung oder des energetischen Zustands der Atomkerne kommt, wobei in der Regel die ionisierende Strahlung emittiert wird.
- Radioaktiver Stoff:** Jeder beliebige Stoff, welcher das Radionuklid enthält oder durch das es in solchem Maße kontaminiert ist, welches aus Sicht der möglichen Bestrahlung die Regelung erfordert.
- Radioaktiver Abfall:** Die Sache, welche radioaktiver Stoff ist, oder welche der Gegenstand oder die Anlage ist, welche ihn enthält oder durch ihn kontaminiert ist, für welche eine weitere Nutzung nicht vorausgesetzt wird.
- Radionuklid (Radioisotop):** Nuklid (Isotop), bei dem die Radioaktivitätserscheinung beobachtet wird.
- Realistischer Ansatz:** Jene Art der Begutachtung des Einflusses der Unbestimmtheiten der Kenntnisse, der Eingangsdaten, der angewendeten Methoden und Modelle durch die Fachschätzung oder durch die statistische Auswertung des Ergebnisses der Bewertung des begutachteten Postens, bei der das Ergebnis seine wahrscheinlichste Variante darstellt.
- Referenzniveau:** Das Niveau der Bestrahlung oder des Bestrahlungsrisikos in der Strahlenunfall-Situation oder in der bestehenden Strahlensituation, deren Überschreitung unerwünscht ist; durch die Senkung des Niveaus der Bestrahlung oder des Risikos der Bestrahlung auf das Referenzniveau kann die Optimierung des Strahlenschutzes nicht als ausreichend angesehen werden.
- Region der neuen Kernkraftanlage:** Das Gebiet im Umkreis von bis zu 300 km von der neuen Kernkraftanlage (für Zwecke der Beschreibung der seismischen Bedingungen).
- Repräsentative Person:** Jene Einzelperson der Bevölkerung, die ein Vertreter der Modellgruppe der physischen Personen ist, die aus der gegebenen Quelle und auf dem gegebenen Weg am stärksten bestrahlt wird.
- Erweiterte Projektbedingungen:** Die Havariefall-Bedingungen, welche durch die Kombinationen von Ereignissen hervorgerufen werden und die schwerwiegender sind als die postulierten initialisierenden Ereignisse des nichtnormalen Betriebes und der grundlegenden Projektunfälle sind, welche beim Projektieren der Kernkraftanlage berücksichtigt werden.
- Die Lagerung des radioaktiven Abfalls und des abgebrannten Kernbrennstoffs:** Im Voraus zeitlich begrenzte Platzierung des radioaktiven Abfalls oder des abgebrannten, beziehungsweise des bestrahlten Kernbrennstoffs in einem Bereich, einem Objekt oder einer Anlage mit der Absicht, ihn zu einem späteren Zeitpunkt wieder herauszunehmen.
- Überwachte Zone:** Jener Bereich, welcher der Überwachung für die Zwecke des Strahlenschutzes unterliegt.
- Richtwert:** Jener Indikator oder das Kriterium für die Beurteilung des Niveaus des Strahlenschutzes, welches in dem Falle verwendet wird, wann die ausführlichen Angaben über die ausgeübte zur Bestrahlung führende Tätigkeit oder über den durchgeführten Eingriff nicht verfügbar sind, die die Bewertung der Optimierung des Strahlenschutzes für den Einzelfall ermöglichen würden.
- Zustände der Kernkraftanlage:** Für die Zwecke der UVP werden folgende Zustände der Kernkraftanlage festgelegt:
- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| Betriebszustände:              | Normalbetrieb<br>Nicht normaler Betrieb           |
| Störfallbedingungen:           | Grundlegende Projektunfälle                       |
| Erweiterte Projektbedingungen: | Ohne Brennstoffschmelzung<br>Schwere Havariefälle |
- Kontroll- und Steuersystem:** Systeme, Konstruktionen und Komponenten, welche zur Messung der gewählten Parameter der Kernkraftanlage, zu deren Auswertung, zur Inbetriebnahme, zur Steuerung der Funktion und zum Schutz der Systeme, Konstruktionen und Komponenten, zur Übergabe der Informationen über den Zustand der Kernkraftanlage den Mitarbeitern, deren Bedienung, und zur Kommunikation zwischen den Mitarbeitern der Kernkraftanlage dienen.
- System der Schutzhülle:** Die durch das Projekt der Kernkraftanlage bestimmten Systeme, Konstruktionen und Komponenten zur Verhinderung der Verbreitung der ionisierenden Strahlung und der Entweichung des radioaktiven Stoffes aus dem Kernreaktor sowie zum Schutz des Kernreaktors gegen externe Erscheinungen und externer Gefährdung.
- Technische Sicherheit:** Der Zustand der Dauerkonformität der gewählten Anlage mit den an sie gestellten technischen Anforderungen, bei dem die menschliche Gesundheit und die Vermögensgegenstände nicht bedroht sind.

- Schwerwiegender Störfall: Jene Störfall-Bedingungen, bei denen es zur Beschädigung des Kernbrennstoffes kommt, und zwar durch ernste Beschädigung und den unwiderlegbaren Verlust der Struktur der Spaltzone des Kernreaktors (nachstehend nur „Spaltzone“ genannt), oder im System für die Lagerung des Kernbrennstoffs durch die Beschädigung der Brennelementkassetten zum Beispiel infolge der Schmelzung des Kernbrennstoffs.
- Lagerung der radioaktiven Abfälle: Die permanente Lagerung von radioaktiven Abfälle in einem Bereich, einem Objekt oder einer Anlage ohne die Absicht, sie wieder herauszunehmen.
- Lagerstätte für radioaktive Abfälle: Ein Bereich, ein Objekt oder eine Anlage, welche zur Lagerung des radioaktiven Abfalls dient.
- Effektive Folgedosis: Zeitintegral der effektiven Aufnahmedosis über einen bestimmten Zeitraum "t" nach der Radionuklidaufnahme.
- Freisetzungsniveau: Der Wert der Gewichtsaktivität oder die Gesamtaktivität, bei deren Nichtüberschreitung die radioaktiven Abfälle, die radioaktiven Stoffe und Gegenstände oder die Anlagen, welche die Radionuklide enthalten, oder die durch Radionuklide kontaminierten Anlagen, in die Umwelt ohne Genehmigung der Staatlichen Behörde für die Atomsicherheit eingeführt werden können.
- Innere Bestrahlung: Die Bestrahlung jener Person durch die ionisierende Strahlung aus Radionukliden, welche im Körper dieser Person vorkommen, in der Regel als Folge der Aufnahme der Radionuklide durch die Verzehrung oder Einatmung.
- Gewählte Anlage: Das System, die Konstruktion, die Komponente oder ein anderer Bestandteil der Kernkraftanlage, welche Einfluss auf die Kernsicherheit und die Erfüllung der Sicherheitsfunktionen haben.
- Abgebrannter Kernbrennstoff: Jener bestrahlte Kernbrennstoff, der auf Dauer aus der Spaltzone des Kernreaktors herausgenommen wurde.
- Emission: Jener in die Umwelt emittierte flüssige oder gasförmige Stoff, in dem die enthaltenen Radionuklide die Menge der Freisetzungsebenen nicht übersteigen, oder welcher in die Umwelt unter den in der Genehmigung angegebenen Bedingungen für die Emission von Radionukliden in die Umwelt emittiert wird. Die Betriebsemissionen ergeben dann die Emissionen bei den Betriebszuständen.
- Außerbetriebnahme: Administrative und technische Tätigkeiten, deren Ziel die völlige Stilllegung, bzw. die Stilllegung der Kernkraftanlage, des Arbeitsplatzes der III. Kategorie oder des Arbeitsplatzes der IV. Kategorie mit der Beschränkung zur Nutzung zu weiteren Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Nutzung der Kernenergie oder zu Tätigkeiten im Rahmen der Dosis-Situationen ist.
- Einzugsgebiet: Jener Bereich, auf dem die Analysen der Auswirkungen auf die Umwelt bzw. öffentliche Gesundheit durchgeführt werden.
- Grundlegender Projektunfall: Jene Störfall-Bedingungen, unter denen die ordnungsgemäße Funktion der Sicherheitssysteme sichergestellt wird, dass es zu keiner Überschreitung des entsprechenden Referenzniveaus oder der Bestrahlungsgrenzwerte kommt.
- Gesundheitsschädigung infolge der Bestrahlung: Die Verkürzung der Lebensdauer und die Senkung der Lebensqualität bei einem Teil der Bevölkerung, einschließlich der Verkürzung der Lebenserwartung und der Reduzierung der Lebensqualität, welche durch Gewebereaktionen, Krebs und ernste genetische Störungen verursacht wird.
- Quelle der ionisierenden Strahlung: 1. Jener radioaktive Stoff oder Gegenstand oder jene Anlage, die ihn enthalten oder freisetzen, oder  
2. Jener Strahlungsgenerator in Form der Anlage, die in der Lage ist, eine ionisierende Strahlung zu generieren.
- Äußere Bestrahlung: Die Bestrahlung einer etwaigen Person durch die ionisierende Strahlung aus Quellen der ionisierenden Strahlung, die außerhalb der Person erkennbar sind.
- Entsorgung der radioaktiven Abfälle: Die Entsorgung von radioaktiven Abfällen in einer Lagerstätte oder in einem bestimmten Bereich ohne die Absicht, sie wieder zu verwenden; die Entsorgung enthält ebenfalls die berechnete Freisetzung des radioaktiven Abfalls direkt in die Umwelt sowie seine anschließende Zerstreuung.
- Die Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses: System der Vorgehensweisen und Maßnahmen zur Sicherstellung:
1. Analyse und Bewertung des außerordentlichen Strahlenereignisses, welches der Analyse der in Frage kommenden außerordentlichen Strahlenereignisse und die Bewertung deren Auswirkung entspricht,
  2. Die Bereitschaft zur Reaktion auf das außerordentliche Strahlenereignis,
  3. Die Reaktion auf das außerordentliche Strahlenereignis und
  4. die Wiederherstellung des Zustandes nach dem Strahlen-Störfall.

## Einleitung

### Allgemeine Angaben

Dokumentation der Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt (nachstehend als „Dokumentation“ bezeichnet)

#### NEUE KERNKRAFTANLAGE AM STANDORT DU KOVANY

(nachstehend als „Projekt“ bezeichnet) ist im Sinne von § 8 und der Anlage Nr. 4 des Gesetzes Nr. 100/2001 GBl., über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung<sup>1</sup> (nachstehend als „Gesetz“ bezeichnet) erarbeitet. Dieses Gesetz steht im Einklang mit dem Recht der Europäischen Union. In der Dokumentation sind die Anforderungen der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates Nr. 2014/52/EU vom 16. April 2014 berücksichtigt, durch welche die Richtlinie des Rates 2011/92/EU über die Beurteilung der Einflüsse mancher öffentlichen und privaten Projekte auf die Umwelt geändert wird. Die Dokumentation beachtet gleichzeitig die methodischen Vorgehensweisen der Internationalen Agentur für Kernenergie für die Beurteilung der neuen Kernkraftanlagen gemäß dem technischen Bericht IAEA NG-T-3.11 Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes.

Das Ziel der Dokumentation besteht in der Übermittlung von Grundangaben über das Projekt und die weitere Belegung der Angaben zur Ermittlung, Beschreibung, Beurteilung und Auswertung der vorausgesetzten direkten und indirekten bedeutenden Auswirkungen der Durchführung und der Nichtdurchführung des Projektes auf die Umwelt auf jene Weise, wie dies durch das Gesetz gefordert wird.

### Inhalt und Umfang der Dokumentation

#### Formaler Inhalt der Dokumentation

Der Inhalt der Dokumentation entspricht formal den Anforderungen des Gesetzes.

Die Dokumentation steht im Einklang mit der Anlage Nr. 4 zum Gesetz (Formalitäten der Dokumentation) gegliedert, deren Formalitäten strikt beachtet werden müssen. Bei Überschriften der Teilkapitel dieser Dokumentation, welche der gesetzlichen Struktur entsprechen, ist unter der Überschrift jeweils die vollständige gesetzliche Fassung mit kleinerer Schrift aufgeführt, wobei die Hauptüberschriften in manchen Fällen zweckmäßig gekürzt werden. Zum Beispiel:

#### **C.II. CHARAKTERISTIK DES GEGENWÄRTIGEN ZUSTANDES DER UMWELT IM BETROFFENEN GEBIET**

*2. Charakteristiken des gegenwärtigen Zustandes der Umwelt, bzw. der Landschaft im betroffenen Gebiet und die Beschreibung ihrer Bestandteile oder Charakteristiken, welche durch das Projekt beeinflusst werden können, insbesondere der Luft (z.B. der Zustand der Luftqualität), des Wassers (zum Beispiel hydromorphologische Verhältnisse im Gebiet und deren Änderungen, Mengen und Wasserqualität, usw.), des Bodens (zum Beispiel der Anteil der nicht bebauten Flächen, der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen und des Waldbodens und deren Zustand, der Zustand der Gefährdung durch die Erosion und die Degradation der Böden, die Bodeninanspruchnahme, die Erosion, die Befestigung und die Abdeckung), der Naturressourcen, der biologischen Vielfalt (zum Beispiel der Zustand und die Vielfalt der Fauna, Flora, der Sozietäten, Ökosysteme), des Klimas (zum Beispiel Auswirkungen in der Verbindung mit der Klimaänderung, die Verletzbarkeit des Gebietes gegenüber den Erscheinungen der Klimaänderung), der Bevölkerung und der öffentlichen Gesundheit, der materiellen Vermögensgegenstände und der Kulturerbe, einschließlich der architektonischen und archäologischen Aspekte.*

Die gesetzliche Struktur ist in manchen Fällen weiter in Kapitel niedrigerer Ebenen gegliedert. Diese Gliederung ist nicht mehr durch das Gesetz gegeben, sondern sie wird vom Bearbeiter der Dokumentation mit jenem Ziel gewählt, die Angaben in übersichtlicher Weise zu präsentieren. Die Überschriften der Teilkapitel dieser Dokumentation, welche der erweiterten überlappenden Struktur entsprechen, enthalten unter der Überschrift schon keine völlige gesetzliche Fassung mehr. Zum Beispiel:

#### **C.II.7. Biologische Vielfalt**

Die gewählte Gliederung deckt den vollständigen Umfang der Bestandteile der Umwelt bzw. der öffentlichen Gesundheit. Sie ist durch das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung festgelegt, und zwar wie folgt:

1. Bevölkerung und öffentliche Gesundheit
2. Luft und Klima
3. Lärm und weitere physikalische und biologische Charakteristiken
4. Oberflächen- und Grundgewässer
5. Boden
6. Naturquellen
7. Biologische Vielfalt

<sup>1</sup> Änderung 93/2004 GBl., Änderung 163/2006 GBl., Änderung 186/2006 GBl., Änderung 216/2007 GBl., Änderung 124/2008 GBl., Änderung 436/2009 GBl., Änderung 223/2009 GBl., Änderung 227/2009 GBl., Änderung 38/2012 GBl., Änderung 85/2012 GBl., Änderung 167/2012 GBl., Änderung 350/2012 GBl., Änderung 39/2015 GBl., Änderung 268/2015 GBl., Änderung 256/2016 GBl., Änderung 298/2016 GBl., Änderung 225/2017 GBl., Änderung 326/2017 GBl.

8. Landschaft
9. Sachvermögen und Kulturerbe
10. Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur
11. Sonstiges

Diese Gliederung wird sowohl im Teil C.II. der Dokumentation, welche den Zustand der Umwelt beschreibt, als auch im Teil D.I. der Dokumentation, welche die Umweltfolgen beschreibt, konsistent eingehalten. Die wechselseitig entsprechenden Angaben können somit problemlos identifiziert werden (zum Beispiel: C.II.8. Landschaft - D.I.8. Auswirkungen auf die Landschaft).

Der nähere Kommentar erfordert lediglich die Art der Zuordnung der Angaben zur ionisierenden Strahlung (radioaktive Outputs, Hintergrund und Einflüsse). Diesem wird, im Einklang mit den Anforderungen von Anlage Nr. 4 des Gesetzes, ein separates Unterkapitel in jenem Teil, der sich mit dem Lärm und mit weiteren physikalischen und biologischen Charakteristiken beschäftigt, wie folgt gewidmet:

B.III.4. Die sonstigen Emissionen und Reststoffe - in diesem Kapitel sind die Angaben über die radioaktiven Outputs beinhaltet (d.h. die Angaben über die radioaktiven Emissionen in die Atmosphäre und Wasserläufe, die radioaktiven Abfälle und über den abgebrannten Kernbrennstoff).

C.II.3.3. Ionisierende Strahlung - in dieses Kapitel sind die Angaben über den radioaktiven Hintergrund beinhaltet (d.h. die Angaben über die existierende Strahlensituation im betroffenen Gebiet und im Einzugsgebiet sowie über ihren Entwicklungstrend).

D.I.3.3. Auswirkungen der ionisierenden Strahlung - in diesem Kapitel sind die Angaben über die Strahleneinflüsse beinhaltet (d.h. die Angaben über die Einflüsse der radioaktiven Emissionen bei Betriebszuständen).

D.II.1. Strahlenrisiken - in diesem Kapitel sind die Angaben über Strahlenrisiken beinhaltet (d.h. die Angaben über Umweltfolgen bei Strahlenunfällen und Strahlen-Störfällen).

In diesem Kapitel sind ausschließlich die Angaben zur ionisierenden Strahlung in allen Bestandteilen der Umwelt beinhaltet.

### *Sachlicher Inhalt der Dokumentation*

Was den sachbezogenen Aspekt betrifft, beschäftigt sich die Dokumentation im Einklang mit den Anforderungen des Gesetzes mit allen relevanten Bestandteilen der Umwelt, einschließlich der öffentlichen Gesundheit.

Verschiedene Bestandteile der Umwelt können jedoch durch die Auswirkungen des Projektes mit verschiedenem Maß getroffen sein. Die gültige Gesetzgebung macht es dabei nicht möglich, manche (für die Beurteilung weniger bedeutende) Bestandteile auszuschließen. Es ist notwendig, die Bewertung im vollen Umfang durchzuführen. Dies ist in diesem Dokument gewährleistet. Manchen Bestandteilen der Umwelt wird dann höhere Aufmerksamkeit gewidmet, welche deren Bedeutung entspricht. In diesem Sinne ist besonders der Charakter des Projektes (welches die Neuerrichtung der Kernkraftanlage betrifft) und des betroffenen Gebietes (auf welchem sich weitere Kernanlagen befinden) berücksichtigt. In der Dokumentation wird deshalb besondere Aufmerksamkeit der Problematik der ionisierenden Strahlung und der damit zusammenhängenden Auswirkungen gewidmet (insbesondere im Bereich der Auswirkungen auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit), und zwar einschließlich der Berücksichtigung der mitwirkenden Einflüsse des Projektes mit weiteren Kernkraftanlagen am Standort. Gleichzeitig wird erhöhte Aufmerksamkeit den Einflüssen auf die Wasserumgebung, den Einflüssen auf das Klima, die biologische Vielfalt (mit der Sonderrücksicht auf die europäisch bedeutenden Tierarten (Spezies), Vögel und europäische Standorte) und die Auswirkungen auf die Landschaft gewidmet.

Der sachliche Inhalt der Dokumentation geht weiter von Anforderungen des Beschlusses des Ermittlungsverfahrens (Umweltministerium der Tschechischen Republik, Aktenz. 81300/ENV/16 vom 09.12.2016) aus, welcher die konkreten Anforderungen an den Inhalt der Dokumentation festlegt. Diese Anforderungen sind in der Vollständigkeit eingehalten (Für nähere Informationen, siehe Kapitel „Anforderungen des Beschlusses des Ermittlungsverfahrens“ auf Seite 27 dieser Dokumentation).

## **Methodische Bearbeitung der Dokumentation**

### *Grundsätzliche methodische Voraussetzungen*

Eines der grundlegenden methodischen Verfahren im Bereich der Umweltverträglichkeitsprüfung im nuklearen Bereich ist die Ausrichtung auf die Sicherheit der Beurteilung. Die Bearbeitung der Dokumentation ist also konsequent dem konservativen Ansatz untergeordnet. Diese besteht darin, dass sämtliche Angaben, welche für die Beurteilung der Einflüsse verwendet werden, unter dem Umweltaspekt als eher weniger günstig erachtet werden. Nur in diesem Falle wird garantiert, dass alle Bewertungsverfahren sämtliche Auswirkungen in ihrem potenziellen Maximum erfassen. Für diesen Zweck werden einige Tools verwendet:

- Berücksichtigung der konservativen Umweltparameter des Projektes,
- Berücksichtigung aller mitwirkenden Einflüsse,
- Berücksichtigung aller Phasen des Lebenszyklus des Projektes,
- Berücksichtigung aller Umweltzyklen,
- Berücksichtigung der nicht standardmäßigen Zustände, bzw. der außerordentlichen Ereignisse und die
- Berücksichtigung der grenzüberschreitenden Auswirkungen.

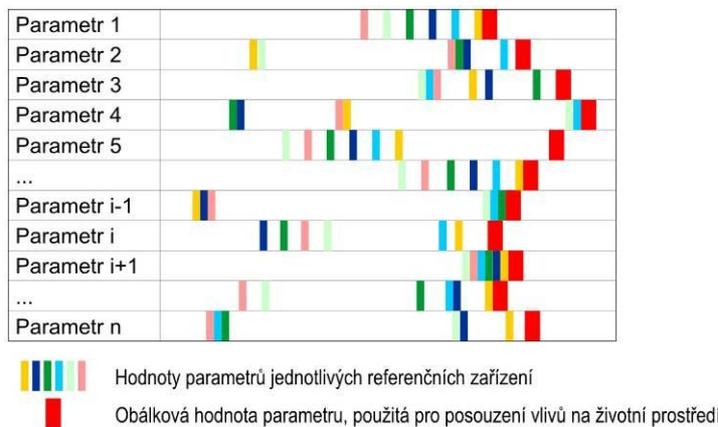
Die Charakteristik dieser Tools sieht wie folgt aus:

Berücksichtigung der konservativen Umweltparameter des Projektes

Bei der Bearbeitung der Dokumentation wird auf jene Weise vorgegangen, dass von allen ökologisch bedeutenden Parametern der Anlagen aller potenziellen Lieferanten die am wenigsten günstigen Parameter gewählt werden (z.B. die größte Wasserentnahme, die größten radioaktiven Emissionen, u. ä.), und diese werden in zahlreichen Fällen noch konservativ aufgerundet. Die auf diese Weise gebildete Hüllkurve der Kraftwerksparameter (Plant Parameters Envelope) wird zur Umweltverträglichkeitsprüfung verwendet. Die Parameter des anschließend ausgewählten Lieferanten werden in allen Kennzahlen besser (oder zumindest gleich) als die verwendeten Parameter für die Beurteilung der Einflüsse sein. Die Ergebnisse der Bewertung werden somit mit einer Reserve alle Anlagen der potenziellen Lieferanten decken<sup>1</sup>. Diese Methode wird weltweit für die Bewertung von Umweltfolgen von Kernenergieanlagen oder sonstigen Anlagen angewendet (in jüngster Zeit zum Beispiel in den Ländern Kanada, Finnland, USA, Tschechische Republik und Slowakei) und sie wird zur Anwendung von der Internationalen Agentur für die Kernenergie empfohlen<sup>2</sup> und wird auch von den Aufsichtsorganen anerkannt.

Das Prinzip der Bildung der Hüllkurve der Umweltparameter ist aus dem folgenden Bild ersichtlich.

Abb. 0.1: Das Prinzip der Bildung der Hüllkurve der Umweltparameter



Parametr	Parameter
Hodnoty parametrů jednotlivých referenčních zařízení	Werte der Parameter der einzelnen Referenzanlagen
Obálková hodnota parametru, použitá pro posouzení vlivů na životní prostředí	Wert des Parameters nach der Hüllkurve, welcher für die Beurteilung der Einflüsse auf die Umwelt verwendet wurde

Es ist offensichtlich, dass diese Art der Parameterwahl für die Beurteilung sehr konservativ ist und zur Bewertung der Umweltfolgen in ihrem potenziellen Maximum führt. Das Ziel besteht darin, die Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsprüfung mit jenem Wissensstand bewertet werden können, dass der tatsächliche Einfluss der gewählten Lösung kleiner als der prognostizierte Einfluss ist. Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist deshalb von technischen Lösungen der einzelnen Lieferanten oder Hersteller unabhängig.

Trotzdem ist also in der Dokumentation die Auswahl an Referenzprojekten aufgeführt und die Endwahl des Lieferanten der neuen Kernkraftanlage ist kein Gegenstand der UVP. Es gilt, dass sowohl die Anforderungen an die Umwelt als auch an die Sicherheit bei allen Lieferanten identisch sind und die Auswirkungen werden in ihrem Maximum bewertet. Die folgende Wahl des Lieferanten kann auf diese Weise nicht zum Nachteil des Umweltschutzes wirken.

Die konkrete verwendete Hüllkurve der Parameter ist in den Kapiteln B.II. ANGABEN ZU DEN EINGÄNGEN (Seite 208 dieser Dokumentation) und B.III. ANGABEN ZU DEN FREISETZUNGEN (Seite 211 dieser Dokumentation) ersichtlich.

Berücksichtigung aller mitwirkenden Einflüsse

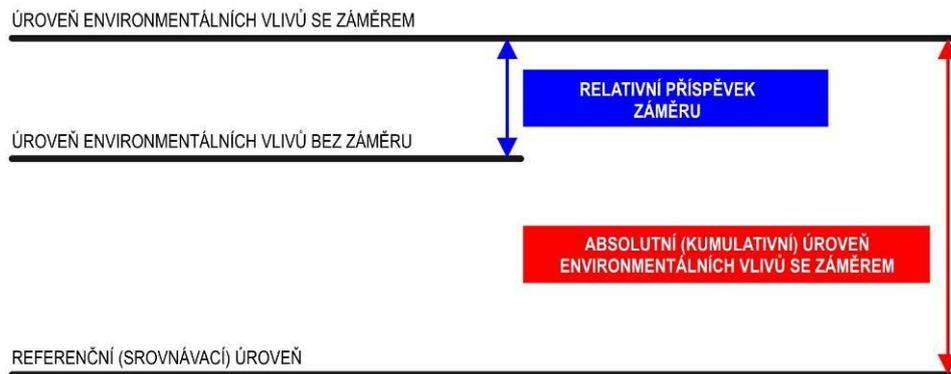
In dieser Dokumentation wird nicht nur separat der Einfluss der neuen Kernkraftanlage, also ihr relativer Beitrag zur Belastung der Umwelt beurteilt, sondern es wird insbesondere der mitwirkende Einfluss (kumulativ bzw. synergetisch) aller Anlagen am Standort und im Hintergrund der Umwelt berücksichtigt. Außer der neuen Kernkraftanlage sind also gleichzeitig das bestehende Kraftwerk EDU1-4, die bestehenden Lager für den abgebrannten Brennstoff der Gesellschaft ČEZ, a. s., die Lagerstätte der radioaktiven Abfälle der Staatsorganisation SÚRAO und sonstige nichtnukleare Anlagen (zum Beispiel Umspannwerk Slavětice und die Leitung des Übertragungssystems der Tschechischen Republik der Gesellschaft ČEPS, a. s.) vorgesehen.

Das Prinzip der Berücksichtigung der mitwirkenden Einflüsse ist aus folgendem Bild ersichtlich.

<sup>1</sup> Damit keine Zweifel entstehen, ist in der Dokumentation auch die Beschreibung der technischen Lösung der Referenzlieferanten angeführt. Generell gilt jedoch, dass der Lieferant der neuen Kernkraftanlage auch ein jedweder anderer Hersteller sein kann, dessen Projekt jene Parameter nach der Hüllkurve einhält, welche für die Beurteilung der Umwelteinflüsse verwendet werden (selbstverständlich unter Erfüllung aller weiteren gesetzlichen Anforderungen außerhalb des Prozesses der Beurteilung der Einflüsse).

<sup>2</sup> IAEA NG-T-3.11 Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes.

Abb. 0.2: Prinzip der Berücksichtigung der mitwirkenden Einflüsse



ÚROVEŇ ENVIROMENTÁLNÍCH VLVŮ SE ZÁMĚREM	NIVEAU DER UMWELTBELASTUNG MIT DIESEM PROJEKT
ÚROVEŇ ENVIROMENTÁLNÍCH VLVŮ BEZ ZÁMĚRŮ	NIVEAU DER UMWELTBELASTUNG OHNE DIESES PROJEKT
REFERENČNÍ (SROVNÁVACÍ) ÚROVEŇ	REFERENZ-(VERGLEICHS-)NIVEAU
RELATIVNÍ PŘÍSPĚVEK ZÁMĚRU	RELATIVER BEITRAG DIESES PROJEKTES
ABSOLUTNÍ (KUMULATIVNÍ) ÚROVEŇ ENVIRONMENTÁLNICH VLVŮ SE ZÁMĚREM	ABSOLUTES (KUMULATIVES) NIVEAU DER UMWELTBELASTUNG MIT DIESEM PROJEKT

### Berücksichtigung aller Phasen des Lebenszyklus

In der Dokumentation sind alle Phasen des Lebenszyklus der neuen Kernkraftanlage berücksichtigt. Außer der Betriebsphase wird also auch die Aufbauphase und auf dem Konzeptniveau<sup>1</sup> auch die Phase der Beendigung des Betriebes (also Stilllegung) bewertet.

Auf gleiche Weise werden die mitwirkenden Einflüsse aller gegenwärtigen sowie künftigen Lebenszyklusphasen weiterer Anlagen am Standort berücksichtigt.

### Berücksichtigung aller Umweltzyklen

Die Dokumentation beschäftigt sich mit allen Umweltzyklen. Sie löst also die Einflüsse auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit, die Einflüsse auf die Luft und das Klima, die Einflüsse des Lärms und weiterer physikalischer, bzw. biologischer Faktoren (einschließlich der Strahlungseinflüsse), die Einflüsse auf Oberflächen- und Grundgewässer, die Einflüsse auf den Boden, die Einflüsse auf Naturressourcen, die Einflüsse auf die biologische Vielfalt, die Einflüsse auf die Landschaft, die Einflüsse auf Sachvermögen und Kulturdenkmäler sowie die Einflüsse auf die Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur und möglicherweise noch weitere Einflüsse.

In der Dokumentation sind auch gegenseitige Bindungen zwischen einzelnen Umweltzyklen berücksichtigt.

### Berücksichtigung der nicht standardmäßigen Zustände, bzw. der außerordentlichen Ereignisse

Außer dem Normalbetrieb sind in der Dokumentation auch die potenziellen nicht standardmäßigen Zustände bzw. außerordentliche Zustände beurteilt, und zwar sowohl die Bedingungen des nicht normalen Betriebes, als auch die Bedingungen bei einem Störfall, welche grundlegende Projektunfälle, als auch schwerwiegende Störfälle mit einschließen.

### Berücksichtigung von grenzüberschreitenden Einflüssen

In der Dokumentation sind auch die grenzüberschreitenden Einflüsse, also die Umweltfolgen auf dem Gebiet der nächstgelegenen benachbarten Staaten. In dieser Bewertung sind sowohl die Betriebszustände des Projektes, als auch die Bedingungen in einem Störfall, einschließlich eines schweren Havariefalls berücksichtigt.

### Art der Beurteilung der Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt

Die Art der Beurteilung ist in § 5 des Gesetzes Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der gültigen Fassung, dessen Anforderung wie folgt lautet, festgehalten:

- (1) Die Beurteilung schließt die Feststellung, die Beschreibung, die Beurteilung und die Auswertung der vorausgesetzten direkten sowie indirekten bedeutenden Einflüsse der Durchführung sowie Nichtdurchführung des Vorhabens auf die Umwelt mit ein.
- (2) Im langfristigen Projekt werden dann die einzelnen Etappen separat und im Kontext der Auswirkungen des Projektes im Ganzen beurteilt.

<sup>1</sup> Die Stilllegung unterliegt nach dem Gesetz der Begutachtung selbst, welche in der entsprechenden Zeit durchgeführt wird. Die Angaben in dieser Dokumentation sind also zwingend vorläufig.

- (3) Bei der Beurteilung des Projektes werden die Umweltfolgen bei deren Vorbereitung, Durchführung, Betrieb sowie deren eventuellen Beendigung, beziehungsweise die Folgen seiner Liquidation und darauffolgend die Sanierung oder Rekultivierung des Gebietes, soweit die Sanierungs- und Rekultivierungspflicht durch die Sonderrechtsvorschrift festgelegt wird, bewertet. Es werden die zusammenhängenden Auswirkungen beim Normalbetrieb beurteilt sowie jene Einflüsse, die sich aus der Verletzbarkeit des Vorhabens gegenüber den ernststen Unfällen oder Katastrophen, welche für das gegebene Projekt relevant sind.
- (4) Die Beurteilung des Projektes schließt außerdem die hierfür vorgesehenen Maßnahmen mit ein zur Vorbeugung einer möglichen bedeutenden negativen Auswirkung auf die Umwelt durch die Durchführung des Projektes, zum Ausschluss, zur Reduzierung, Milderung oder Minimierung jener Auswirkungen, beziehungsweise zur Erhöhung der positiven Einflüsse auf die Umwelt durch die Durchführung des Projektes, und zwar einschließlich der Auswertung der vorausgesetzten Auswirkungen der vorgesehenen Maßnahmen, und jene entworfenen Maßnahmen zur Überwachung der möglichen bedeutenden negativen Umweltfolgen, soweit sie sich nicht aus Anforderungen sonstiger Rechtsvorschriften ergeben.

Diese Anforderungen müssen in der Dokumentation wie folgt eingehalten werden:

- (1) Die Dokumentation enthält die Beurteilung der Auswirkungen sowohl der zu realisierenden Variante (d.h. die Durchführung des Projektes), als auch der Nullvariante (d.h. die Nichtdurchführung des Projektes). Die Nullvariante bedeutet dabei die Erhaltung des bestehenden Zustandes der Umwelt bzw. deren Entwicklungstrends.
- (2) Das Projekt ist nicht in mehrere Etappen aufgeteilt, die separat beurteilt würden<sup>1</sup>.
- (3) Der Bestandteil der Dokumentation ist die Beurteilung sowohl der Zeit des Betriebes des Projektes (welche der erstrangige Gegenstand der Beurteilung ist), als auch der Zeit seiner Vorbereitung und Durchführung und der Zeit seiner Beendigung. Die Beendigung des Betriebes des Projektes wird dabei wie im Sinne des Gesetzes Nr. 100/2001 GBl., über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung, als selbstständiges Projekt angesehen, für welches es notwendig ist, die Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Die Beendigung des Betriebes des Projektes wird also der Gegenstand der selbstständigen Umweltverträglichkeitsprüfung sein, und zwar im Rahmen seiner Vorbereitung. In dieser Dokumentation wird die Beendigung des Betriebes daher nur im weiteren Zusammenhang der Auswirkungen des Projektes im Ganzen gesehen, wobei sie im Maße der Kenntnisse bewertet werden, welche in der Zeit der Bearbeitung der Dokumentation verfügbar sind, und welche besonders für die weiter entfernten Zeithorizonte eher einen zwingenden strategischen bzw. konzeptionellen Charakter haben. Außer dem üblichen Betrieb wird in der Dokumentation auch die Möglichkeit eines Störfalls beurteilt (d.h. in der Terminologie des Atomgesetzes der Bedingungen in einem Störfall). Dieser Bereich wird auf Umweltebene gelöst (Auswertung der Umweltfolgen unter den Bedingungen eines Störfalls), diese kann jedoch mit der Auswertung der Ebene der Kernsicherheit des Projektes aus technischer oder organisatorischer Sicht nicht verwechselt werden. Nähere Informationen zu dieser Problematik können aus dem Unterkapitel Art der Berücksichtigung der Fragen der Kernsicherheit, des Strahlenschutzes, der technischen Sicherheit, der Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses und der Sicherstellung entnommen werden.
- (4) Die Dokumentation enthält einschlägige entworfene Maßnahmen, welche auch die Überwachung der Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt mit einschließt. Sich ergebende Maßnahmen aus allgemein verbindlichen Vorschriften sind dabei nicht separat aufgeführt - die Erklärung der Einhaltung der allgemein verbindlichen Vorschriften kann nämlich für keine Maßnahme gehalten werden. Es wird vorausgesetzt, dass die gesetzlichen Anforderungen von zuständigen Aufsichtsorganen eingehalten und kontrolliert werden. In der Dokumentation wird also der Wert auf jene Maßnahmen gelegt, die sich außerhalb des Rahmens der allgemein verbindlichen Vorschriften befinden.

*Die Art der Berücksichtigung jener Fragen der Kernsicherheit, des Strahlenschutzes, der technischen Sicherheit, der Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses und die Sicherstellung*

Die Dokumentation wird im anwendbaren Rechtssystem des Gesetzes Nr. 100/2001 GBl., über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung, bearbeitet. Den Anforderungen dieses Gesetzes sind sowohl der Inhalt, als auch der Umfang der Dokumentation angepasst. Die Dokumentation ist also kein bearbeitetes Material im anwendbaren Rechtssystem des Gesetzes Nr. 263/2016 GBl., Atomgesetz, in der gültigen Fassung.

Trotz der Tatsache, dass man in der Dokumentation einer gewissen Überblendung der Problematik der Umwelt und der nuklearen Problematik nicht ausweichen kann, ist der Inhalt der Dokumentation besonders auf ihren Grundzweck konzentriert, welches die Auswertung der Umweltfolgen ist. Dem ist auch die verwendete Terminologie angepasst, welche vorwiegend von Gewohnheiten im Bereich der Umweltverträglichkeitsprüfung ausgeht. Sofern die Dokumentation die Angaben über die nukleare Problematik enthält (technische und organisatorische Angaben, einschließlich der Angaben über die Gewährleistung der Atomsicherheit, des Strahlenschutzes, der technischen Sicherheit, die Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses und der Sicherstellung), geht es um Tatsachen, welche Gegenstand sonstiger Dokumente und Verfahren sind (bzw. sein wird), welche außerhalb des Prozesses der

<sup>1</sup> Der Gegenstand der Beurteilung selbst ist jedoch die sukzessive Stilllegung des Vorhabens (welche nach dem Gesetz selbstständiges Vorhaben ist) und welche in der Zeit seiner Vorbereitung durchgeführt wird. Genauso ist der Gegenstand der selbstständigen Beurteilung das Lager für den abgebrannten Brennstoff (welches nach dem Gesetz selbstständiges Vorhaben ist) und welche in der Zeit seiner Vorbereitung durchgeführt wird. Der Gesamtkontext dieser Vorhaben ist in der Dokumentation berücksichtigt.

Umweltverträglichkeitsprüfung geführt werden. In diesem Falle geht es jedoch um keinen Gegenstand der Dokumentation, sondern um Eingangs-, Hintergrund- bzw. Grundangaben, welche zwar beschrieben, jedoch nicht Gegenstand der Bewertung sind.

Die Dokumentation der Umweltfolgen ersetzt also nicht die Sicherheitsunterlagen, bzw. sonstige Dokumentation gemäß dem anwendbaren Atomgesetz.

Die Durchführung der Bewertung der Umweltfolgen stellt die notwendige Bedingung für die Ausgabe folgender Genehmigungen für die Errichtung bzw. Genehmigungen für den Aufbau des Projektes dar. Die Umweltverträglichkeitsprüfung muss also vor der Ausgabe folgender Genehmigungen verlaufen. Bei der Bearbeitung der Dokumentation wird also vorausgenommen, dass alle Anforderungen des Atomgesetzes (und generell jedes beliebige Gesetz) eingehalten werden. Dabei ist es nicht wichtig, dass es auf diese Weise erst anschließend passiert. Wesentlich ist die Tatsache, dass zum Zeitpunkt der Erstellung alle gesetzlichen Formalitäten aller anschließenden bzw. genehmigenden Entscheidungen erfüllt sind. Im Gegenteil, denn sollten nicht alle gesetzlichen Formalitäten erfüllt sein, wird begründeter Weise angenommen, dass das Projekt in diesem Falle nicht durchgeführt wird.

### *Festlegung des betroffenen Gebietes und der Interessensgebiete*

In der Dokumentation werden die Begriffe

- betroffenes Gebiet und
- Interessensgebiet

verwendet, welche eine unterschiedliche Bedeutung haben. Sie werden wie folgt definiert:

#### Betroffenes Gebiet

Unter dem betroffenen Gebiet wird im Sinne des Gesetzes Nr. 100/2001 GBl., über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung, jenes Gebiet verstanden, „dessen Umwelt und Bevölkerung durch die Durchführung des Projektes ernsthaft beeinflusst werden könnten“. Gemäß dieser Definition beschränkt sich das betroffene Gebiet auf die Fläche des Projektes und dessen Umgebung im Umfang des Gebietes der betroffenen Gemeinden. Zur ersten Beeinflussung der Umwelt und/oder der Bevölkerung im weiteren Umfang kommt es nach Ergebnissen der Bewertung der Einflüsse auf einzelne Komponenten der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit nicht.

Das betroffene Gebiet schließt die bestimmten Flächen für den Aufbau des Vorhabens und der zusammenhängenden Bau- und Technologieobjekte, einschließlich der Flächen der Baustelleneinrichtung mit ein und es ist bereits durch die Platzierung und den Betrieb des bestehenden Kraftwerkes EDU1-4 (4x500 MW<sub>e</sub>) betroffen.

#### Interessensgebiet

Für die Zwecke der Bearbeitung der Dokumentation (Durchführung der Forschungen und Bewertungen) wurde im Laufe deren Bearbeitung das sogenannte „Interessensgebiet“ vorgesehen, und zwar im Umfang nach einzelnen Umweltzyklen. Das bei der Arbeit auf diese Weise festgelegte Interessensgebiet hat mehrheitlich einen allgemeinen Charakter als das betroffene Gebiet und es ist auch wesentlich breiter. Man kann sagen, dass die potentiellen Auswirkungen im Umkreis von einigen hundert Kilometern (einschließlich der Überlegung der Möglichkeit der Entstehung der grenzüberschreitenden Auswirkungen) analysiert wurden. Die Beschreibung selbst und die Auswertung der Auswirkungen sind jedoch nur in Entfernungen deren realen Reichweite durchgeführt worden.

## Endanforderungen des Feststellungsverfahrens

Bei der Bearbeitung dieser Dokumentation ist das Feststellungsverfahren nach § 7 des Gesetzes berücksichtigt worden, dessen Ziel in der Präzisierung der Informationen lag, deren Ausführung in der Dokumentation der Umweltfolgen dieses Projektes sinnvoll ist. Aus den Endanforderungen des Feststellungsverfahrens, die vom Umweltministerium (Aktenz.: 81300/ENV/16 vom 9. Dezember 2016) ausgegeben wurden, hat sich ergeben, dass es notwendig sei, die Dokumentation vor allem mit Nachdruck in folgenden Bereichen zu bearbeiten<sup>1</sup>:

### *BEGRÜNDUNG DES BEDARFS UND DER DURCHFÜHRUNG DIESES PROJEKTES, DER LÖSUNGSVARIANTEN*

*1. Den Bedarf dieses Projektes aus Sicht der energetischen und strategischen Bedürfnisse der Tschechischen Republik begründen.*

#### Lösung der Anforderung:

Die Angaben zur Begründung des Bedarfs an diesem Projekt aus Sicht der energetischen und strategischen Bedürfnisse der Tschechischen Republik sind in Kapitel B.I.5. Begründung des Standortes des Projektes, Beschreibung der in Betracht gezogenen Varianten näher erläutert (siehe Seite 75 dieser Dokumentation).

*2. Der Einklang des Projektes mit Zielen der Aktualisierung des staatlichen energetischen Konzeptes, insbesondere in Bezug auf Punkt A.1 beurteilen.*

#### Lösung der Anforderung:

Angaben zur Begründung des Bedarfs an diesem Projekt unter Berücksichtigung der Ziele des staatlichen energetischen Konzeptes (einschl. des Ziels A.1. Die von der Leistung her überschüssige Leistungsbilanz sicherstellen, welche auf einer diversifizierten Brennstoffmischung und auf der effektiven Nutzung der verfügbaren inländischen primären Quellen basiert.), sind beschrieben in Kapitel B.I.5 Begründung des Standortes des Projektes, Beschreibung der in Betracht gezogenen Varianten (Seite 75 dieser Dokumentation).

*3. Sämtliche relevanten Informationen zur Begründung des Aufbaus der neuen Kernkraftanlage (nachfolgend nur als „NKKA“ bezeichnet) übersichtlich erläutern, unter Angabe aller Beiträge, der erwarteten Kosten (auch für etwaige Schäden) und des Risikos für das Unternehmen, einschließlich der Berücksichtigung der vorausgesetzten sowie potenziellen Strahlenbelastung der Umwelt, der Bevölkerung sowie einzelner Personen in der Zeit des gesamten Prozesses (vom Aufbau bis zur Liquidation).*

#### Lösung der Anforderung:

Die Angaben zur Begründung des Bedarfs an Projekten sind in Kapitel B.I.5 Begründung des Standortes des Projektes, Beschreibung der in Betracht gezogenen Varianten erläutert (Seite 75 dieser Dokumentation).

Die Strahlenbelastung ist der Hauptpunkt dieser Dokumentation, und wird in Kapitel D.I.3.3 Die Auswirkungen der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation) bzw., für die Strahlenbelastung in einem Störfall, in Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation) erläutert.

*4. Die alternative Weise der Stromerzeugung aus Sicht der entscheidenden ökologischen und sozial-ökonomischen Einflüsse wird ebenfalls näher erläutert und ausgewertet.*

#### Lösung der Anforderung:

Die alternativen Arten der Stromerzeugung werden im Kapitel B.I.5.2.5 Multikriterielle Analyse der Szenarien der Energiewirtschaft (Seite 87 dieser Dokumentation) näher erläutert und ausgewertet. Es ist dabei erforderlich, auf die Tatsache aufmerksam zu machen, dass der Gegenstand der Dokumentation nicht die strategische Beurteilung der Wahl der Mischung von Energiequellen ist (da dies bereits im Rahmen des energetischen Konzeptes durchgeführt wurde), sondern die Beurteilung der konkreten Kernkraftanlage. Aus diesem Grund dienen die aufgeführten Angaben nur zur Information.

*5. In der Begründung der Durchführung des Projektes sollen die Auswirkungen der Stromerzeugung aus der neuen Kernkraftanlage auf die Produktion von Treibhausgasen unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus belegen.*

#### Lösung der Anforderung:

Die Angaben zur Begründung der Durchführung des Projektes aus Sicht der Produktion von Treibhausgasen sind in Kapitel B.I.5.2.5 Die multikriterielle Analyse der Szenarien der Energiewirtschaft (Seite 87 dieser Dokumentation) näher erläutert und ausgewertet.

---

<sup>1</sup> Nummerierung der Anforderungen und ihre Gliederung in Gruppen entspricht dem Schluss des Ermittlungsverfahrens.

Die konkreten Angaben über die Produktion von Treibhausgasen im Laufe des ganzen Lebenszyklus, einschließlich des Vergleiches mit anderen Stromquellen, sind in Kapitel D.I.2 Auswirkungen auf Luft und Klima (Seite 384 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel D.I.2.2.2 Auswirkungen auf das globale Klima im Detail erläutert.

*6. Den aktuellen Zustand des Aufbaus und des Betriebes der Referenzprojekte der neuen Kernkraftanlage in der Welt begründen.*

Lösung der Anforderung:

Statistische Angaben über Kernkraftwerke in der ganzen Welt sind im Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel B.I.6.2.1 Grundlegende Angaben zu Kernkraftwerken im Detail erläutert.

In diesem Kapitel wird außerdem der Zustand der Vorbereitung, des Aufbaus und des Betriebes der einzelnen Referenzprojekte näher aufgeführt.

*7. Bei der Begründung des Vorhabens die Möglichkeit des Mangels am Kernbrennstoff in Betracht nehmen.*

Lösung der Anforderung:

Eine ausreichende Anzahl an Kernbrennstoffquellen sind in Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel B.I.6.3.4 Betriebslösung dokumentiert.

*8. Die Hauptprinzipien der Sicherstellung des Schadensersatzes im Falle eines Störfalls, einschließlich des Schadensersatzes auf dem Gebiet anderer Staaten werden ebenfalls beschrieben.*

Lösung der Anforderung:

Die Prinzipien der Sicherstellung des Schadensersatzes im Falle eines Strahlenstörfalls, einschließlich des Schadensersatzes auf dem Gebiet anderer Staaten, sind in Kapitel D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel D.II.1.12 Verantwortung für nukleare Schäden erläutert.

*9. Ausführliche Bearbeitung der Nullvariante und Umweltverträglichkeitsprüfung.*

Lösung der Anforderung:

Die Nullvariante ist im Kapitel B.I.5 definiert. Die Begründung der Durchführung des Projektes, die Beschreibung der überlegten Varianten (Seite 75 dieser Dokumentation). Die Nullvariante stellt die Nichtdurchführung der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany dar. Sie wird als Referenzvariante mit dem Vorbehalt angenommen, dass ihre Auswirkungen mit dem bestehenden Zustand der Umwelt auf dem betroffenen Gebiet, bzw. mit deren Entwicklungstrends beschrieben sind, welche im Kapitel C.II CHARAKTERISTIK DES GEGENWÄRTIGEN UMWELTZUSTANDS IM BETROFFENEN GEBIET (Seite 221 dieser Dokumentation) angeführt sind.

## BESCHREIBUNG DER TECHNISCHEN UND TECHNOLOGISCHEN LÖSUNG

*10. Die technischen und ökologischen Anforderungen gemäß dem gültigen Gesetz für neue Kernkraftanlagen, mit Nachdruck auf die Sicherheitsaspekte des Projektes, den Umweltschutz und den Schutz der öffentlichen Gesundheit, und zwar auch für diejenigen Anforderungen (WENRA und Internationale Agentur für die Kernenergie), die auf europäischen und internationalen Normen beruhen und dementsprechend beschrieben sind.*

Lösung der Anforderung:

Die Definition und die Beschreibung der technischen und ökologischen Anforderungen gemäß dem gültigen Gesetz für neue Kernkraftanlagen, einschließlich jener Anforderungen, die sich aus europäischen und internationalen Normen ergeben, sind in Kapitel B.I.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) und in ihren einschlägigen Unterkapiteln näher erläutert.

Die Liste der relevanten gesetzgebenden Vorschriften sowie weiterer Anforderungen werden in den Kapiteln D.V.2.3 Gesetzgebende Unterlagen (Seite 577 dieser Dokumentation) und D.V.2.5 Sonstige Unterlagen (Seite 584 dieser Dokumentation) näher erläutert.

*11. Die konkrete technische und technologische Beschreibung aller Referenz-Reaktortypen, welche für die neue Kernkraftanlage vorgesehen sind. Erläuterung des Auswahlprinzips des konkreten Reaktors und ob die Möglichkeit besteht, auch einen anderen Reaktortyp als Referenz zu verwenden.*

Lösung der Anforderung:

Die konkrete technische und technologische Beschreibung aller vorgesehenen Referenz-Reaktortypen ist im Kapitel B.I.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel B.I.6.3.1.8 Angaben über Referenzprojekte näher beschrieben. Der Lieferant der neuen Kernkraftanlage kann auch ein anderer Hersteller sein, dessen Projekt die Parameter gemäß der Hüllkurve, welche für die Umweltverträglichkeitsprüfung verwendet wurden, einhält.

*12. Beschreibung und Auswertung des gesamte Lebenszyklus der neuen Kernkraftanlage einschließlich der Grundbewertung der vorausgesetzten Art der Beendigung des Betriebes und der sukzessiven Stilllegung sowie Informationen zur Lebensdauer, zum Programm für die Steuerung des Lebenszyklus und zur Steuerung der Alterung. Erläuterung des übersichtlichen Zeitplans der Projektrealisierung, einschließlich des Aufbaus, des Betriebes und der Stilllegung sowie der Anknüpfungen an den Lebenszyklus weiterer Kernkraftanlagen am Standort.*

Lösung der Anforderung:

Der ganze Lebenszyklus der neuen Kernkraftanlage, einschließlich der Art der Beendigung des Betriebes und der sukzessiven Stilllegung sowie die weitere Steuerung der Lebensdauer und der Alterung, ist im Kapitel B.1.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) beschrieben. Der Zeitplan für die Projektrealisierung in der Bindung an den Lebenszyklus weiterer Kernkraftanlagen ist im Kapitel B.1.6.4.2 Zeitplan des Betriebes und der sukzessiven Stilllegung der Kernkraftanlagen am Standort (Seite 202 dieser Dokumentation) näher erläutert.

*13. Beschreibung und Auswertung der Möglichkeit in Bezug auf die Nutzung der Abwärme aus der neuen Kernkraftanlage aus ökologischer und sozial-ökonomischer Sicht.*

Lösung der Anforderung:

Die Möglichkeit der Nutzung der Abwärme ist im Kapitel B.1.6.3.2 Technologische Lösung (Seite 150 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel B.1.6.3.2.3 Externe Kühlkreisläufe beschrieben und ausgewertet.

### ***KERNSICHERHEIT, PHYSISCHER SCHUTZ, HAVARIEBEREITSCHAFT UND ÜBERWACHUNG***

*14. Die grundlegenden Sicherheitsziele der neuen Kernkraftanlage und die Art deren Sicherstellung im Einklang mit Vorschriften und Anforderungen gemäß Punkt 10.*

Lösung der Anforderung:

Die Beschreibung der grundlegenden Sicherheitsziele und der Art deren Sicherstellung im Einklang mit gültigen Vorschriften und Anforderungen ist im Kapitel B.1.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) und in dessen Unterkapiteln näher beschrieben.

Die Liste der relevanten gesetzgebenden Vorschriften sowie weiterer Anforderungen ist in den Kapiteln D.V.2.3 Gesetzgebende Unterlagen (Seite 577 dieser Dokumentation) und D.V.2.5 Sonstige Unterlagen (Seite 584 dieser Dokumentation) näher erläutert.

*15. Die Prinzipien und das Konzept der Lösung der Sicherheitssysteme der neuen Kernkraftanlage unter Angabe der Grundbeschreibung der sicherheitsrelevanten Systeme.*

Lösung der Anforderung:

Die Beschreibung der Prinzipien und Konzepte der Sicherheitssysteme, einschließlich der Grundbeschreibung der sicherheitsrelevanten Systeme ist in Kapitel B.1.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) aufgeführt.

*16. Die Erbringung eines Nachweises, dass es sich nicht um einen Unfall handelt, bei dem es zu einer Schmelzung der Spaltzone des Kernreaktors oder zu einer Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffes im Becken für die Lagerung kommt und zu einer Entweichung der Radionuklide führen wird, die das Treffen von Schutzmaßnahmen in der Form einer Abschirmung, einer Jodprophylaxe und der Evakuierung der Bevölkerung wo auch immer dies in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage erforderlich ist.*

Lösung der Anforderung:

Erbringung eines Nachweises, dass es sich nicht um einen Unfall handelt, bei dem es zu einer Schmelzung der Spaltzone des Kernreaktors oder zu keiner Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffes in Becken für die Lagerung kommt, zur Entweichung der Radionuklide führen wird, welche das Treffen der Schutzmaßnahmen in der Form des Versteckens, der Jodprophylaxe und der Evakuierung der Bevölkerung wo auch immer in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage erfordert, ist im Kapitel D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation) näher erläutert. Der ausführliche Nachweis wird im Rahmen der Sicherheitsberichte in Verfahren gemäß dem Atomgesetz durchgeführt. In dieser Hinsicht ist die entsprechende Maßnahme im Kapitel D.IV CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR Vorbeugung, Eliminierung und Verringerung ungünstiger Auswirkungen, Beschreibung der Kompensationen (Seite 564 dieser Dokumentation) konzipiert worden.

*17. Für etwaige postulierte Unfälle mit dem Schmelzen der Spaltzone des Kernreaktors oder mit der Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs im Becken für die Lagerung sind jene Projektmaßnahmen so zu treffen, dass in der unmittelbaren Umgebung keine Evakuierung der Bewohner notwendig wäre und keine langfristigen Beschränkungen im Lebensmittelverbrauch eingeführt werden müssen. Die Unfälle mit dem Schmelzen der Spaltzone, welche zu häufigen oder großen Entweichungen führen könnten, müssen praktisch ausgeschlossen werden.*

Lösung der Anforderung:

Der Nachweis, dass für die erweiterten Projektbedingungen (schwerer Havariefall) mit dem Schmelzen der Spaltzone des Kernreaktors keine Evakuierung der Bewohner notwendig ist und dass keine langfristigen Beschränkungen im Lebensmittelverbrauch eingeführt werden müssen, ist im Kapitel D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation) näher erläutert. Bezüglich der schweren Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs im Becken für die Lagerung wird ebenfalls gefordert, dass das Ereignis, welches zu einer frühzeitigen oder großen Entweichung führen könnte, praktisch ausgeschlossen ist. In diesem Sinne ist die entsprechende Maßnahme im Kapitel D.IV CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG UNGÜNSTIGER AUSWIRKUNGEN, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) konzipiert worden.

Der ausführliche Nachweis, dass die erweiterten Projektbedingungen (schwerwiegende Störfälle) mit dem Schmelzen der Spaltzone, welche zu frühzeitigen oder großen Entweichungen führen könnten, ausgeschlossen sind, wird im Rahmen der Sicherheitsberichte in Verfahren nach dem Atomgesetz durchgeführt. In dieser Hinsicht ist die entsprechende Maßnahme im Kapitel D.IV CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, AUSSCHLIESSEN UND HERABSETZUNG DER NEGATIVEN AUSWIRKUNG, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) konzipiert worden.

*18. Die Art der Sicherstellung der Kernsicherheit am Standort der bereits betriebenen Kernkraftanlagen beschreiben, und zwar bereits in der Zeit während der Errichtung der neuen Kernkraftanlage.*

Lösung der Anforderung:

Die Art der Sicherstellung der Kernsicherheit am Standort der bereits betriebenen Kernkraftanlagen ab Aufnahme des Aufbaus der neuen Kernkraftanlage bis zum Parallellauf der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 ist im Kapitel B.I.6 beschrieben. Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel B.I.6.3.1.4 Die Art der Sicherstellung der Kernsicherheit am Standort der bereits betriebenen Kernkraftanlagen.

*19. Beschreibung jener Art der Sicherstellung im Falle einer Havarie, und zwar bereits in der Zeit während der Errichtung der neuen Kernkraftanlage, mit der Überlegung der möglichen Auswirkung eines etwaigen Störfalls im bereits betriebenen Kraftwerk Dukovany.*

Lösung der Anforderung:

Beschreibung jener Art der Sicherstellung im Falle einer Havarie (gemäß der aktuellen Fassung der Gesetzgebung der Maßnahmen für die Bewältigung der außerordentlichen Strahlenereignisse) unter Berücksichtigung der Interaktionen mit anderen Kernkraftanlagen am Standort ist im Kapitel D.II.1 näher erläutert. Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel D.II.1.11.5 Der Einfluss der neuen Kernkraftanlage auf die Maßnahmen für die Bewältigung von außerordentlichen Strahlensituationen.

*20. Informationen über die Sicherstellung der Störfallbereitschaft (Störfallsteuerzentrum, technisches unterstützendes Zentrum und die Bunker). Außerdem Informationen über die Zone der Störfallplanung für die neue Kernkraftanlage und die Errichtung des tele-dosimetrischen Systems.*

Lösung der Anforderung:

Informationen über die Sicherstellung der Störfallbereitschaft (nach der aktuellen Fassung der Gesetzgebung für die korrekten Maßnahmen der Bewältigung von außerordentlichen Strahlenvorfällen), die Zone der Störfallplanung und die Einrichtung von technischen Mitteln für die Sicherstellung der Reaktion auf einen außerordentliche Strahlenvorfall sind in Kapitel D.II.1 näher erläutert. Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel D.II.1.11 Maßnahmen für die Bewältigung eines außerordentlichen Strahlenereignisses.

*21. Informationen über die Sicherstellung der Kernsicherheit im Falle der Entstehung eines Störfalls (Projektunfälle sowie Vorfälle, welche über den Rahmen der Projektunfälle hinausgehen), von außerordentlichen Naturereignissen sowie von Vorfällen, die durch eine menschliche Tätigkeit hervorgerufen wurden (einschließlich eines Flugzeugabsturzes). Außerdem Informationen über die Sicherstellung der Sicherheit des gelagerten abgebrannten Kernbrennstoffs (nachfolgend nur als „VJP“ bezeichnet) einschließlich jener Fälle, in denen der abgebrannte Kernbrennstoff außerhalb des Sicherheitsbehälters gelagert wird.*

Lösung der Anforderung:

Informationen über die Sicherstellung der Kernsicherheit, einschließlich der Sicherstellung der Sicherheit des gelagerten abgebrannten Kernbrennstoffs, sind im Kapitel B.I.6.2 Allgemeine Angaben (Seite 93 dieser Dokumentation) näher erläutert, namentlich in dessen Unterkapitel B.I.6.2.2 Grundanforderungen an Kernkraftwerke (Seite 99 dieser Dokumentation) und in dessen Unterkapiteln B.I.6.3 Spezifische Angaben über das Projekt (Seite 108 dieser Dokumentation) und D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation).

*22. Nähere Erläuterung der Hauptprinzipien des physischen Schutzes und die Art der Sicherstellung des Schutzes gegen Terrorangriffe, einschließlich kybernetische Angriffe und Sabotage sowie im Fall eines Kriegszustandes.*

Lösung der Anforderung:

Die Prinzipien des physischen Schutzes (gemäß der aktuellen Fassung der Gesetzgebung Prinzipien der Sicherstellung) und die Art der Sicherstellung des Schutzes gegen Terrorangriffe, einschließlich kybernetische Angriffe und Sabotage sowie im Fall eines Kriegszustandes sind im Kapitel B.1.6.2 Allgemeine Angaben (Seite 93 dieser Dokumentation), namentlich in dessen Unterkapitel B.1.6.2.2 Grundanforderungen an Kernkraftwerke (Seite 99 dieser Dokumentation) und weiter in Kapiteln B.1.6.3 Spezifische Angaben über das Projekt (Seite 108 dieser Dokumentation) und D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation) näher erläutert.

*23. Schutz des Sicherheitsbehälters (Containment) und weiterer sicherheitsrelevanter Bauobjekte gegen externe Einflüsse wie z.B. Erdbeben, extreme meteorologische Bedingungen (einschließlich deren Kombinationen), Feuer, Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges, Dichtheitsfunktion der Schutzhülle beschreiben.*

Lösung der Anforderung:

Der Schutz des Sicherheitsbehälters (Containments) und weiterer sicherheitsrelevanter Bauobjekte gegen externe Einflüsse wie z.B. Erdbeben, extreme meteorologische Bedingungen, Feuer, Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges, Dichtheitsfunktion der Schutzhülle, ist in den Kapiteln B.1.6.2 beschrieben. Allgemeine Angaben (Seite 93 dieser Dokumentation), namentlich in dessen Unterkapitel B.1.6.2.2 Grundanforderungen an Kernkraftwerke (Seite 99 dieser Dokumentation) und weiter in dessen Unterkapiteln B.1.6.3 Spezifische Angaben über das Projekt (Seite 108 dieser Dokumentation) und D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation) näher erläutert.

*24. Beschreibung der Hauptprinzipien des Schutzes gegen die Störung einer gemeinsamen Ursache und die Sicherstellung des Schutzes der neuen Kernkraftanlage im Falle einer Havarie an einer anderen Kernkraftanlage am Standort.*

Lösung der Anforderung:

Die Hauptprinzipien des Schutzes gegen die Störung aufgrund einer gemeinsamen Ursache und die Sicherstellung des Schutzes der neuen Kernkraftanlage im Falle eines Störfalls an einer anderen Kernkraftanlage am Standort sind im Kapitel D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation), namentlich in dessen Unterkapitel D.II.1.10.2 Die Hauptprinzipien des Schutzes gegen die Störung aufgrund einer gemeinsamen Ursache und die Sicherstellung des Schutzes der neuen Kernkraftanlage im Falle eines außerordentlichen Strahlenereignisses an einer anderen Kernkraftanlage am Standort (Seite 544 dieser Dokumentation) beschrieben.

*25. Beschreibung des Prinzips der Sicherstellung im Falle eines Stromausfalls sowie des Konzepts der Gewährleistung der Notversorgung mit Wasser und Strom.*

Lösung der Anforderung:

Beschreibung der Prinzipien der Sicherstellung im Falle eines Stromausfalls sowie des Konzepts der Gewährleistung von Wasser- und Strom ist im Kapitel B.1.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) näher erläutert.

*26. In den Endanforderungen werden die Erkenntnisse aus den nach dem Unfall im Kernkraftwerk Fukushima durchgeführten Belastungstests berücksichtigt.*

Lösung der Anforderung:

Die Erkenntnisse aus den Belastungstests und die damit zusammenhängenden Maßnahmen sind im Kapitel B.1.6.2 Allgemeine Angaben (Seite 93 dieser Dokumentation), namentlich in dessen Unterkapitel B.1.6.2.2 Die Grundanforderungen an Kernkraftwerke (Seite 99 dieser Dokumentation) näher beschrieben. Für das bestehende Kernkraftwerk EDU1-4 sind die Endanforderungen und Maßnahmen im Kapitel B.1.6.4 Spezifische Angaben zu weiteren Anlagen am Standort (Seite 199 dieser Dokumentation) näher beschrieben. Die Lehre aus dem Unfall im Kernkraftwerk Fukushima sowie die Erkenntnisse der Belastungstests sind in den Anforderungen der aktualisierten nationalen Gesetzgebung mit berücksichtigt sowie die Empfehlungen der Sicherheitsstandards WENRA und IAEA, welche die neue Kernkraftanlage erfüllen muss.

*27. Die grenzüberschreitenden Strahleneinflüsse während des Normalbetriebs und die Bedingungen im Falle einer Havarie, einschließlich eines schwerwiegenden Störfalls, und zwar auch unter Berücksichtigung von ungünstigen Wetterbedingungen.*

Lösung der Anforderung:

Die grenzüberschreitenden Strahleneinflüsse während des Normalbetriebs sind im Kapitel D.I.3.3 Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation) ausgewertet worden. Die grenzüberschreitenden Strahleneinflüsse für die Bedingungen in einem Störfall, einschließlich eines schwerwiegenden Störfalls sind im Kapitel D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation) näher beschrieben. Die ausführliche Auswertung der grenzüberschreitenden Strahleneinflüsse während des Normalbetriebs und der Bedingungen im Falle einer Havarie, einschließlich eines schwerwiegenden Störfalls, erfolgt im Rahmen der Sicherheitsberichte im Verfahren gemäß dem Atomgesetz.

28. *Das Kontrollsystem für die Emissionen und die vorausgesetzte Art seines Betriebs.*

Lösung der Anforderung:

Das Kontrollsystem für die Emissionen und die Art seines Betriebs ist im Kapitel B.I.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation), namentlich in dessen Unterkapitel B.I.6.3.4 Betriebslösung (Seite 168 dieser Dokumentation) beschrieben.

29. *Beschreibung des Überwachungssystems der Verunreinigungen im Kontrollbecken durch Abwässer.*

Lösung der Anforderung:

Das Überwachungssystem der Überwachung der Verunreinigungen im Kontrollbecken durch Abwässer ist in Kapitel B.I.6 beschreiben. Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation), namentlich in dessen Unterkapitel B.I.6.3.4 Betriebslösung (Seite 168 dieser Dokumentation).

30. *Das Überwachungssystem der Auswirkungen während des Betriebes der Anlage auf die Komponenten der Umwelt sowie auf die öffentliche Gesundheit sind hier näher erläutert. Die Informationen über die Art der Information der benachbarten Staaten über Ergebnisse der Überwachung sind hier aufgeführt.*

Lösung der Anforderung:

Das Überwachungssystem ist im Kapitel B.I.6 beschrieben. Die Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation), namentlich in dessen Unterkapitel B.I.6.3.4 Betriebslösung (Seite 168 dieser Dokumentation) wird hier näher erläutert.

31. *Beschreibung jener Art der Information der benachbarten Staaten im Falle eines Störfalls.*

Lösung der Anforderung:

Die Art der Information der benachbarten Staaten im Falle eines Strahlen-Havariefalls ist im Kapitel D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel D.II.1.11 Maßnahmen für die Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses im Detail erläutert.

## **RADIOAKTIVE ABFÄLLE UND ABGEBRANNTER KERNBRENNSTOFF**

32. *Die Angaben über vorausgesetzte Typen und Mengen der produzierten radioaktiven Abfälle und über die Menge des produzierten abgebrannten Kernbrennstoffs näher erläutern.*

Lösung der Anforderung:

Die Angaben über Typen und Mengen von radioaktiven Abfälle und über die Mengen des produzierten abgebrannten Kernbrennstoffs sind im Kapitel B.III ANGABEN ZU DEN AUSGÄNGEN (Seite 211 dieser Dokumentation) näher erläutert.

33. *Beschreibung der Strategie für die Lagerung und Einlagerung der produzierten radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffs.*

Lösung der Anforderung:

Die Beschreibung der Strategie der Lagerung und Einlagerung von radioaktiven Abfällen und des abgebrannten Kernbrennstoffs wird im Kapitel B.I.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) näher erläutert.

34. *Beschreibung und Auswertung des Systems der Behandlung von radioaktiven Abfällen und des abgebrannten Kernbrennstoffs aus der neuen Kernkraftanlage.*

Lösung der Anforderung:

Die Beschreibung und Auswertung des Systems der Behandlung von radioaktiven Abfällen und des abgebrannten Kernbrennstoffs ist in Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) näher erläutert.

## AKKUMULIERUNG VON AUSWIRKUNGEN

35. *Auswertung der vorausgesetzten Umweltfolgen in der mitwirkenden (akkumulativen/synergetischen) Auswirkung aller existierenden nuklearen und nicht-nuklearen Anlagen am Standort, insbesondere mit dem Betrieb des bestehenden Kraftwerkes Dukovany, und zwar auch während der Bauarbeiten des Projektes.*

### Lösung der Anforderung:

Die Umweltfolgen des Projektes sind in der mitwirkenden Auswirkung aller existierenden nuklearen sowie nicht nuklearen Anlagen am Standort ausgewertet, und zwar unter Berücksichtigung deren Betriebszeitplans, welcher im Kapitel B.1.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) näher erläutert wird.

36. *Auswertung der vorausgesetzten Umweltfolgen in der mitwirkenden (akkumulativen/synergetischen) Auswirkung weiterer nuklearer und nicht-nuklearer Projekte am Standort sowie von Projekten dritter Parteien (notwendige Anpassungen auf dem Übertragungssystem, usw.), und zwar auch während der Bauphase des Projektes.*

### Lösung der Anforderung:

Die Umweltfolgen sind unter Berücksichtigung der potenziellen mitwirkenden Wirkung weiterer Projekte am Standort ausgewertet. In diesem Falle geht es eher um die strategische Ansicht der potenziellen mitwirkenden Auswirkungen weiterer Projekte und es geht um Projekte von dritten Parteien, welche Gegenstand der separaten Beurteilung der Auswirkungen sein wird.

## INPUTS UND OUTPUTS

37. *Eindeutige Definition und Beschreibung aus quantitativer und qualitativer Sicht in ihrem potenziellen Maximum sämtliche Ansprüche des Projektes an die ökologischen Inputs, insbesondere an den Boden, das Wasser sowie sonstige Rohstoff- und Energiequellen (einschließlich des Kernbrennstoffs) und die Infrastruktur, einschließlich deren Quellen.*

### Lösung der Anforderung:

Die eindeutige Beschreibung der Ansprüche des Vorhabens an die ökologischen Inputs ist im Kapitel B.II ANGABEN ZU DEN INPUTS (Seite 208 dieser Dokumentation).

38. *Eindeutige Definition und Beschreibung aus quantitativer und qualitativer Sicht in ihrem potenziellen Maximum sämtliche radioaktive sowie konventionellen Outputs des Projektes in die Umwelt, insbesondere die radioaktiven Emissionen, die radioaktiven Abfälle und der abgebrannte Kernbrennstoff und die konventionellen Outputs in die Luft, Gewässer, die nicht-aktiven Abfälle, den Lärm und die Schwingungen, einschließlich der Art der Behandlung dieser Outputs.*

### Lösung der Anforderung:

Die eindeutige Beschreibung der radioaktiven sowie konventionellen Outputs des Vorhabens in die Umwelt ist im Kapitel B.III ANGABEN ZU DEN FREISETZUNGEN (Seite 211 dieser Dokumentation) näher erläutert.

## BEVÖLKERUNG UND ÖFFENTLICHE GESUNDHEIT

39. *Nachweise für die Angaben über den Gesundheitszustand der Bewohner im betroffenen Gebiet.*

### Lösung der Anforderung:

Nachweise für die Angaben über den Gesundheitszustand der Bewohner im betroffenen Gebiet sind im Kapitel C.II.1 Bevölkerung und öffentliche Gesundheit (Seite 221 dieser Dokumentation) näher erläutert.

40. *Nachweise, dass beim Normalbetrieb und beim nicht-normalen Betrieb für die betroffene Bevölkerungsgruppe die Grenzwerte für die Emissionen der Radionuklide in die Umwelt aus der neuen Kernkraftanlage nicht überschritten werden und dass die Optimierungsdosisgrenze in Bezug auf die Bestrahlung aus Emissionen aus allen betriebenen an einem Standort platzierten Blöcken nicht überschritten wird.*

### Lösung der Anforderung:

Der Nachweis, dass beim Normalbetrieb und beim nicht normalen Betrieb für die betroffene Bevölkerungsgruppe die gesetzlichen Grenzwerte für die Bestrahlung infolge von Emissionen der Radionuklide in die Umwelt aus der neuen Kernkraftanlage nicht überschritten werden und dass die Optimierungsdosisgrenze im Bezug auf die Bestrahlung aus Emissionen aus allen betriebenen, an einem Standort platzierten Blöcken nicht überschritten wird, ist im Kapitel D.I.3.3 Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation) näher erläutert. Ausführliche Nachweise, dass beim Normalbetrieb und beim nicht normalen Betrieb für die kritische Bevölkerungsgruppe die Grenzwerte für die Emissionen der Radionuklide in die Umwelt aus der neuen Kernkraftanlage nicht überschritten werden, und dass die Optimierungsdosisgrenze in Bezug auf die Bestrahlung aus Emissionen aus allen betriebenen, an

einem Standort platzierten Blöcken, nicht überschritten wird, werden im Rahmen der Sicherheitsberichte in Verfahren nach dem Atomgesetz näher erläutert.

*41. Detaillierte Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf die öffentliche Gesundheit, und zwar für die Auswirkungen der ionisierenden Strahlung (insbesondere), als auch für sonstige relevante Einflüsse; die Gesundheitsrisiken unter üblichen Standardbedingungen, bei Zuständen von eventuellen Betriebsstörungen und bei möglichen Störfallzuständen von verschiedenen Schweregraden sowohl für die Bevölkerung des betroffenen Gebietes, als auch für das breitere Gebiet (einschließlich des Gebietes der betroffenen Staaten). Beschreibung der zusammenhängenden Maßnahmen mit dem menschlichen Gesundheitsschutz bei Betriebsstörungen, insbesondere bei Zuständen eines Störfalls von verschiedensten Schweregraden und von verschiedener Reichweite.*

Lösung der Anforderung:

Die Auswirkungen des Projektes auf die öffentliche Gesundheit sind im Kapitel D.I.1 Einflüsse auf die Bevölkerung und öffentliche Gesundheit (Seite 366 dieser Dokumentation) ausgewertet. Die Auswertung der Bedingungen in einem Störfall sowie Maßnahmen im Zusammenhang mit dem menschlichen Gesundheitsschutz bei Betriebsstörungen ist im Kapitel D.II CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE ÖFFENTLICHE GESUNDHEIT, KULTURERBE UND UMWELT (Seite 499 dieser Dokumentation) näher erläutert.

*42. Auswertung der Strahlenauswirkungen im Normalbetrieb und der Störfälle auf die sich am Bau beteiligten Arbeiter.*

Lösung der Anforderung:

Die Strahleneinflüsse auf die am Bau beteiligten Arbeiter sind im Kapitel D.I.3.3 ausgewertet sowie die Auswirkungen der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation). Dies bezieht sich auf die sich am Bau beteiligten Arbeiter und gleichzeitig auf jene Maßnahmen und Eingriffsniveaus, welche im Kapitel D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation) näher beschrieben sind.

*43. Die Auswirkungen des Projektes auf die soziale Umwelt, einschließlich der Beschäftigung, der Bürgerentwicklung und das Freizeitpotential dieses Gebiets.*

Lösung der Anforderung:

Der Einfluss auf die Sozialumgebung, einschließlich der Beschäftigung, der Bürgerentwicklung und das Freizeitpotential dieses Gebiets ist im Kapitel D.I.1 Einflüsse auf die Bevölkerung und öffentliche Gesundheit (Seite 366 dieser Dokumentation) ausgewertet und ist auch im Kapitel D.I.8 Einflüsse auf die Landschaft (Seite 470 dieser Dokumentation) kommentiert.

## LUFT UND KLIMA

*44. Ausarbeitung der Streuungsstudie, in welcher die mit dem Aufbau und dem anschließenden Betrieb des Projektes verbundenen Emissionen berücksichtigt werden und aus welcher ersichtlich wird, welchen Anteil das begutachtete Projekt in Bezug auf die Emissionsmenge im Verhältnis zur bestehenden Luftqualität darstellt.*

Lösung der Anforderung:

Die Streuungsstudie, in welcher die Auswirkungen des Baus und des Betriebes des Vorhabens ausgewertet werden, befindet sich in Anlage 5.3 dieser Dokumentation. Deren Ergebnisse sind in Kapitel D.I.2 Auswirkungen auf die Luft und das Klima (Seite 384 dieser Dokumentation) angeführt und kommentiert.

*45. Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf klimatische Charakteristiken, vor allem mit Rücksicht auf die mögliche Beeinflussung der Ökosysteme des betroffenen Gebiets.*

Lösung der Anforderung:

Die Auswirkungen des Projektes auf klimatische Charakteristiken, einschließlich jener Parameter der möglichen Beeinflussung der Ökosysteme, sind im Kapitel D.I.2 angeführt und kommentiert. Einflüsse auf die Luft und das Klima sind auf Seite 384 dieser Dokumentation angeführt und kommentiert. In dieser Bewertung sind gleichzeitig die Auswirkungen dieses Projektes auf die Klimaänderung berücksichtigt, und zwar einschließlich der Verletzbarkeit des Projektes gegenüber der Klimaänderung.

## IONISIERENDE STRAHLUNG

*46. Erläuterung der Angaben über die anfängliche Hintergrund-Strahlensituation am Standort.*

Lösung der Anforderung:

Die Angaben über die Hintergrund-Strahlensituation am Standort sind im Kapitel C.II.3.3 Ionisierende Strahlung (Seite 258 dieser Dokumentation) näher beschrieben.

47. *Auswertung der Auswirkungen von radioaktiven Emissionen des Projektes, die meistbetroffene (kritische) Bevölkerungsgruppe festlegen, die effektive Dosis für eine repräsentative Person aus der kritischen Bevölkerungsgruppe bestimmen und die Erfüllung des Grenzwertes der Bestrahlung sowie der Optimierungs-Dosisgrenze, welche durch die einschlägige gesetzgebende Vorschrift festgelegt sind.*

Lösung der Anforderung:

Die Auswertung der Auswirkungen von radioaktiven Emissionen des Projektes, die Definition der meistbetroffenen (kritischen) Bevölkerungsgruppe, die Festlegung der effektiven Dosis und die Auswertung des Grenzwertes der Bestrahlung, bzw. der Optimierungs-Dosisgrenze, ist im Kapitel D.I.3.3 näher erläutert. Detaillierte Auswertung der Auswirkungen von ionisierender Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation). Die Auswertung der Einflüsse der radioaktiven Emissionen des Projektes, die Festlegung der effektiven Dosis für eine repräsentative Person aus der kritischen Bevölkerungsgruppe und die Auswertung der Erfüllung des Grenzwertes der Bestrahlung und der Optimierungs-Dosisgrenze werden im Rahmen der Sicherheitsberichte im Verfahren gemäß dem Atomgesetz bearbeitet.

48. *Für die Berechnungen der effektiven Dosen die Eingangsparameter und die Modelle der Berechnungen der Dosen der Bestrahlung jener Personen, einschließlich jener Angaben über die beurteilten Referenzpersonen, kritischen Gruppen und deren Lebens- und Essgewohnheiten; außerdem die verwendeten Voraussetzungen und deren Begründung, welche die Menge und Verteilung der freigesetzten radioaktiven Stoffe im Normalbetrieb sowie bei Störfällen betreffen, einschließlich jener Art der Berücksichtigung der möglichen ungünstigen Wetterbedingungen zu erläutern.*

Lösung der Anforderung:

Die Eingangsparameter und die Modelle der Berechnungen der Dosen der Bestrahlung jener Personen, einschließlich jener Angaben über die beurteilten Referenzpersonen, kritischen Gruppen und deren Lebens- und Essgewohnheiten; die verwendeten Voraussetzungen und deren Begründung, welche die Menge und Verteilung der freigesetzten radioaktiven Stoffe beim Normalbetrieb betreffen, einschließlich jener Art der Berücksichtigung der möglichen ungünstigen Wetterbedingungen, sind im Kapitel D.I.3.3 Auswertung der Auswirkungen von ionisierender Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation) näher erläutert.

Die Parameter und Modelle für die Bedingungen im Störfall sind dann im Kapitel D.II.1 Strahlenrisiken (Seite 499 dieser Dokumentation) im Detail beschrieben.

49. *Die Volumenaktivitäten der radioaktiven Stoffe (besonders des Tritiums) im Rezipienten festlegen, und der Vergleich mit einschlägigen Grenzwerten nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl..*

Lösung der Anforderung:

Festlegung der Volumenaktivität von radioaktiven Stoffen (insbesondere auf Tritium) in den Abwässern und der Vergleich mit einschlägigen Grenzwerten sind im Kapitel D.I.3.3 Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation) näher erläutert.

50. *Auswertung des Einflusses der radioaktiven Emissionen des Projektes auf Biota.*

Lösung der Anforderung:

Berücksichtigung der Auswertung des direkten Einflusses der radioaktiven Emissionen des Projektes auf Biota ist im Kapitel D.I.3.3 Auswirkungen der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation). Diese Auswirkungen sind in Kapitel D.I.7 Einflüsse auf die biologische Vielfalt (Seite 460 dieser Dokumentation) berücksichtigt.

## LÄRM UND WEITERE PHYSIKALISCHE BZW. BIOLOGISCHE FAKTOREN

51. *Erstellung einer akustischen Studie, in welcher der Einfluss des Lärms sowohl aus stationären Quellen und Sonderwegen, als auch aus Verkehrsquellen auf dem meistbetroffenen Straßennetz ausgewertet wird.*

Lösung der Anforderung:

Die akustische Studie, in welcher die Auswirkungen der stationären Quellen, der Sonderwege sowie der Verkehrsquellen (einschließlich der Bauzeit) ausgewertet sind, ist in Anlage 5.2 dieser Dokumentation enthalten und deren Ergebnisse sind im Kapitel D.I.3.1 Einflüsse des Lärms (Seite 391 dieser Dokumentation) näher erläutert.

52. *Auswertung der Auswirkung der Schwingungen sowohl aus stationären Quellen und Sonderwegen, als auch aus Verkehrsquellen auf dem meistbetroffenen Straßennetz.*

Lösung der Anforderung:

Der Einfluss der Schwingungen wird im Kapitel D.I.3.2 Einflüsse der Schwingungen (Seite 398 dieser Dokumentation) ausgewertet.

53. *Auswertung der Auswirkungen der nicht ionisierenden (elektromagnetischen) Strahlung in der Umgebung der Stromleitungsanlagen des Projektes, welche im öffentlich zugänglichen Raum platziert sind.*

Lösung der Anforderung:

Die Auswirkung der nicht-ionisierenden (elektromagnetischen) Strahlung werden im Kapitel D.I.3.4 Einflüsse der nicht ionisierenden Strahlung (Seite 441 dieser Dokumentation) ausgewertet.

## OBERFLÄCHEN- UND GRUNDWASSER

54. *Erläuterung der Anforderungen des Projektes in Bezug auf die Wasserabnahmemengen (und zwar auch für den Parallellauf der neuen Kernkraftanlage mit dem gegenwärtigen Kraftwerk). Die Gewährleistung der Wasserversorgung der neuen Kernkraftanlage, einschließlich der Beurteilung der Auswirkungen der hydrologischen Bedingungen in betroffenen Wasserkörpern; in dieser Bewertung den möglichen Einfluss auf die Klimaänderung und die Wasserqualität im Abwasser berücksichtigen; auch den Einfluss auf die Erhaltung der minimalen restlichen Durchflussmenge im Fluss Jihlava stromabwärts des Wasserwerks Dalešice - Mohelno berücksichtigen und auswerten. Die ausreichende Kapazität der Wasserquelle sowohl für den Betrieb, als auch für das Risiko der Unfallentstehung und die Bedürfnisse bei der Lösung der Situation begründen. Ausführliche Beschreibung und Auswertung der Alternativen im Zusammenhang mit der Rohwasserzuleitung.*

Lösung der Anforderung:

Die Ansprüche des Projektes an Wasserabnahmemengen (auch für den Parallellauf der neuen Kernkraftanlage mit dem gegenwärtigen Kraftwerk) sind im Kapitel B.II angeführt. ANGABEN ZU DEN INPUTS (Seite 208 dieser Dokumentation).

Die Auswertung der Gewährleistung der Wasserversorgung, einschließlich der Beurteilung der Beeinflussung der hydrologischen Bedingungen in betroffenen Wasserkörpern unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Klimaänderung und der Wasserqualität im Abwasser, einschließlich der Berücksichtigung und Auswertung der Auswirkungen auf die Erhaltung der minimalen restlichen Durchflussmenge im Fluss Jihlava stromabwärts des Wasserwerks Dalešice - Mohelno ist im Kapitel D.I.4 Auswirkungen auf die Oberflächen- und Grundgewässer (Seite 442 dieser Dokumentation) näher erläutert.

Die Art der Gewährleistung der Wasserkapazität unter den Bedingungen eines Störfalls und bei Bedarf, die Situation zu lösen, einschließlich der Angabe über den Wasservorrat am Standort und über den Bedarf und die Möglichkeit der Nachfüllung, ist im Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) erläutert. Im gleichen Kapitel sind auch die Alternativen im Zusammenhang mit der Rohwasserzuleitung kommentiert.

55. *Auswertung der Auswirkung des abgelassenen Abwassers und des Niederschlagswasser des Projektes auf Oberflächen- und Grundwasser aus quantitativer und qualitativer Sicht, einschließlich der thermischen Beeinflussung; im Rahmen dieser Bewertung auch den möglichen Einfluss der Klimaänderung zu berücksichtigen.*

Lösung der Anforderung:

Die Auswertung der Auswirkungen der abgelassenen Abwässer und des Niederschlagswasser auf Oberflächen- und Grundwasser aus quantitativer und qualitativer Sicht, einschließlich der thermischen Beeinflussung, ist im Kapitel D.I.4 Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundwasser (Seite 442 dieser Dokumentation) näher erläutert. Eine mögliche Auswirkung der Klimaänderung ist in der Bewertung ebenfalls berücksichtigt.

56. *Auswertung der Auswirkungen auf alle Parameter, die für die Bewertung des ökologischen Zustandes/Potentials und des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper bis zum Wasserwerk Nové Mlýny festgelegt sind, und auf alle Parameter für die Bewertung der Grundwasserkörper, einschließlich der Auswertung der Auswirkungen auf den Betrieb der kleinen Wasserkraftwerke zwischen den Talsperren Mohelno und Nové Mlýny.*

Lösung der Anforderung:

Die Auswertung der Auswirkungen auf das ökologische Potential/den ökologischen Zustand und den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper bis zum Wasserwerk Nové Mlýny, und auf Parameter für die Bewertung der Grundwasserkörper, einschließlich der Auswertung der Auswirkungen auf den Betrieb der kleinen Wasserkraftwerke zwischen den Talsperren Mohelno und Nové Mlýny ist im Kapitel D.I.4 Auswirkungen auf die Oberflächen- und Grundgewässer (Seite 442 dieser Dokumentation) näher erläutert.

57. *Beschreibung der Lösungsart bei der Abführung des Grundwassers aus der Fläche der Baustelle auch während der Bauzeit mit dem Anschluss an das System der dauernden Abschöpfung der Grundwasser, welches sich im Bereich der bestehenden Blöcke 1 - 4 befindet.*

Lösung der Anforderung:

Die Art der Abführung des Grundwassers aus der Fläche der Baustelle während der Bauzeit ist im Kapitel B.I.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) näher erläutert.

## **BODEN, GESTEINSUMFELD UND NATURRESSOURCEN**

*58. Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf die Inanspruchnahme des landwirtschaftlichen Bodenfonds und den Entzug von Grundstücken, welche zur Erfüllung der Waldfunktion dienen. Die Maßnahmen zur Minimierung der Inanspruchnahmen sind festzulegen.*

### Lösung der Anforderung:

Die Angaben über die Inanspruchnahmen sind im Kapitel B.II ANGABEN ZU DEN INPUTS (Seite 208 dieser Dokumentation). Die Auswertung der Auswirkungen auf die Inanspruchnahme des landwirtschaftlichen Bodenfonds und den Entzug von Grundstücken, welche zur Erfüllung der Waldfunktion dienen, befinden sich im Kapitel D.I.5 Einflüsse auf den Boden (Seite 459 dieser Dokumentation). Die entsprechenden Maßnahmen sind im Kapitel D.IV. CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG UNGÜNSTIGER AUSWIRKUNGEN, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) näher erläutert.

*59. Durchführung von geologischen, hydrogeologischen und ingenieurgeologischen und seismologischen Verhältnisse am Standort, einschließlich der durchgeführten Überwachung der Seismizität in diesem Gebiet.*

### Lösung der Anforderung:

Die geologischen, hydrogeologischen, ingenieurgeologischen und seismologischen Verhältnisse am Standort, einschließlich der durchgeführten Überwachung, sind im Kapitel C.II.11 Andere Merkmale der Umwelt (Seite 355 dieser Dokumentation) näher beschrieben.

*60. Beurteilung der Eignung des Standortes für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage aus Sicht der seismologischen Verhältnisse, und zwar auch unter Berücksichtigung der Bruchzone Diendorf-Boskovice.*

### Lösung der Anforderung:

Die Beurteilung der Eignung des Standortes für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage aus Sicht der seismologischen Verhältnisse, und zwar auch unter Berücksichtigung der Bruchzone Diendorf-Boskovice, ist im Kapitel B.I.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel B.I.6.3.1.6 Eignung des Standortes für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage (Seite 115 dieser Dokumentation), und weiter im Kapitel C.II.11 Andere Merkmale der Umwelt (Seite 355 dieser Dokumentation) beschrieben. Die Detailbeurteilung der Eignung des Standortes für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage aus Sicht der seismischen Verhältnisse wird im Rahmen der Sicherheitsberichte im Verfahren gemäß dem Atomgesetz bearbeitet.

*61. Erläuterung der Angaben über die Menge der notwendigen Baustoffe, einschließlich der Voraussetzung der geförderten Lagerstätten.*

### Lösung der Anforderung:

Die Angaben über die Mengen der notwendigen Baustoffe einschließlich der möglichen geförderten Lagerstätten sind im Kapitel B.II ANGABEN ZU DEN INPUTS (Seite 208 dieser Dokumentation) näher erläutert.

## **FAUNA, FLORA UND ÖKOSYSTEME, LANDSCHAFT UND LANDSCHAFTSGEPRÄGE**

*62. Durchführung der biologischen Forschung des betroffenen Gebietes. Die biologische Bewertung gemäß § 67 des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl., über den Natur- und Landschaftsschutz in seiner gültigen Fassung.*

### Lösung der Anforderung:

Die biologische Forschung und die biologische Bewertung gemäß § 67 des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl., über den Natur- und Landschaftsschutz in seiner gültigen Fassung, sind in Anlage 3.1 dieser Dokumentation begründet und die Ergebnisse sind im Kapitel D.I.7 Einflüsse auf die biologische Vielfalt (Seite 460 dieser Dokumentation) kommentiert und berücksichtigt.

*63. Die Auswirkungen des Projektes auf die geschützten Interessen durch das Gesetz Nr. 99/2004 GBl. über die Fischerei, insbesondere die Auswirkung auf bestehende Reviere am Fluss Jihlava unterhalb Mohelno zu beurteilen.*

### Lösung der Anforderung:

Die Auswertung der Auswirkungen auf die geschützten Interessen durch das Gesetz Nr. 99/2004 GBl. über die Fischerei, ist im Kapitel D.I.4 Auswirkungen auf die Oberflächen- und Grundgewässer (Seite 442 dieser Dokumentation), bzw. in dessen Unterkapitel D.I.4.1.7 Einflüsse auf die durch das Gesetz über die Fischerei geschützten Interessen näher erläutert.

64. *Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf die Durchlassfähigkeit der Landschaft und auf das Landschaftsgepräge.*

Lösung der Anforderung:

Die Bewertung der Auswirkungen des Projektes auf das Landschaftsgepräge ist in der Anlage 3.3 dieser Dokumentation begründet und die Ergebnisse sind im Kapitel D.I.8 Einflüsse auf die Landschaft (Seite 470 dieser Dokumentation) kommentiert. Im gleichen Kapitel sind auch die Auswirkungen auf die Durchlassfähigkeit der Landschaft ausgewertet.

65. *Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf die Beschattung des Gebietes, insbesondere in Bezug auf die Sonderschutzgebiete.*

Lösung der Anforderung:

Die Bewertung der Auswirkungen des Projektes auf die Beschattung des Gebietes, einschließlich der Sonderschutzgebiete, ist in Anlage 3.3 dieser Dokumentation begründet und die Ergebnisse sind im Kapitel D.I.8 Einflüsse auf die Landschaft (Seite 470 dieser Dokumentation) kommentiert.

66. *Auswertung der Auswirkungen der Emissionen von Tritium in Oberflächenwasser, einschließlich der Auswertung der Genotoxizität für manche Wasserorganismen.*

Lösung der Anforderung:

Die Einflüsse der Emissionen von Tritium sind im Kapitel D.I.3.3 Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation) ausgewertet. Die Angaben zur potenziellen Genotoxizität des Tritiums für manche Wasserorganismen sind im Kapitel D.I.7.6. Weitere biotische Einflüsse (Seite 468 dieser Dokumentation) näher erläutert.

### SACHVERMÖGEN UND KULTURDENKMÄLER

67. *Die Auswirkungen des Projektes auf das Sachvermögen dritter Parteien sowie auf kulturhistorische und architektonische Denkmäler.*

Lösung der Anforderung:

Die Bewertung der Einflüsse des Vorhabens auf das Sachvermögen dritter Parteien und auf Kultur-, historische- und architektonische Denkmäler ist im Kapitel D.I.9 Auswirkungen auf das Sachvermögen und die Kulturerbe (Seite 492 dieser Dokumentation) näher erläutert.

### VERKEHR, VERKEHRSTRUKTUR UND SONSTIGE INFRASTRUKTUR

68. *Die vorausgesetzten Verkehrswege auf öffentlichen Straßen bei der Realisierung der Bauarbeiten, des Transports der Materialien und der sich am Bau beteiligten Mitarbeiter genau angegeben.*

Lösung der Anforderung:

Die Transportansprüche des Projektes sind im Kapitel B.II spezifiziert. ANGABEN ZU DEN EINGÄNGEN (Seite 208 dieser Dokumentation). Die Verkehrsstrassen und die Verkehrsintensitäten auf Verkehrsstrassen sind im Kapitel D.I.10 Auswirkungen auf die Verkehrs- und andere Infrastruktur (Seite 493 dieser Dokumentation) genau angegeben.

69. *Auswertung der Verkehrsintensitäten im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Durchführung des Projektes sowie die Auswirkungen auf die Verkehrssituation des betroffenen Gebietes, einschließlich des Transports von sperrigen und schweren Bauteilen.*

Lösung der Anforderung:

Die Verkehrsintensitäten auf Verkehrswegen, einschließlich des Vergleichs mit Hintergrund-Verkehrsintensitäten sind im Kapitel D.10 Auswirkungen auf die Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur (Seite 493 dieser Dokumentation) näher beschrieben. Im gleichen Kapitel sind auch die Angaben zur Auswirkung des Transports von sperrigen und schweren Bauteilen genau angegeben.

70. *Ergänzend die Informationen über Transporte des Kernbrennstoffs.*

Lösung der Anforderung:

Die Angaben über die Transporte des Kernbrennstoffs sind im Kapitel B.II enthalten. ANGABEN ZU DEN INPUTS (Seite 208 dieser Dokumentation).

## SONSTIGES

*Es ist außerdem erforderlich, in der UVP-Dokumentation und in deren Anlagen alle relevanten Anforderungen und Bemerkungen, welche in zugestellten Stellungnahmen aufgeführt sind, zu berücksichtigen und sich mit ihnen auseinanderzusetzen. In diesem Zusammenhang ist es sinnvoll, in der Einleitung der UVP-Dokumentation das Kapitel einzufügen, wo beschrieben wird, auf welche Weise die einzelnen Bemerkungen berücksichtigt oder bearbeitet wurden.*

### Lösung der Anforderung:

Die Art der Berücksichtigung und der Bearbeitung aller relevanten Anforderungen und Anmerkungen, welche in zugestellten Stellungnahmen angeführt sind, sind in folgender Übersicht aufgeführt. Sie enthält die Zusammenfassung der Anforderungen und Anmerkungen aus zugestellten Stellungnahmen (und aus diesen nur diejenigen, die über den Rahmen der vorstehend angeführten Punkte 1 bis 70 hinausgehen).

Für relevante Anforderungen und Bemerkungen werden für die Umweltverträglichkeitsprüfung diejenigen gehalten, welche *die Bereiche der Auswirkungen auf die Umwelt, bzw. öffentliche Gesundheit* auf eine Art und Weise betreffen, wie sie durch das Gesetz Nr. 100/2001 GBl., über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung definiert werden, und zwar wird der Umfang der Beurteilung in § 2 wie folgt definiert: „Hierbei sind die Auswirkungen auf die Bevölkerung, die öffentliche Gesundheit und die Umwelt zu beurteilen, welche die Auswirkungen auf Tier- und Pflanzenwelt, Ökosysteme, die biologische Vielfalt, den Boden, das Wasser, die Luft, das Klima und die Landschaft, die Naturressourcen, das Sachvermögen und das Kulturerbe, welche durch Sonderrechtsvorschriften definiert werden, und deren gegenseitige Wirkung und Zusammenhänge mit einschließt. Die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sind mit der besonderen Rücksicht auf die europäisch bedeutenden Tierarten (Spezies), Vögel und europäische Schutzgebiete - „Natura“ zu beurteilen. Die Relevanz der einzelnen Anforderungen und Bemerkungen wird also mit diesem gesetzlichen Kriterium verglichen.

Das bedeutet nicht, dass die anderen Anforderungen und Bemerkungen, welche sachlich *außerhalb des Bereiches der Auswirkungen auf die Umwelt, bzw. öffentliche Gesundheit* fallen, nicht berücksichtigt und nicht bearbeitet werden. Ihre Berücksichtigung und Bearbeitung werden jedoch in einer mehr allgemeinen Form und/oder mit dem Verweis auf entsprechende Zusammenhänge gelöst, in denen sie gelöst sind und/oder gelöst werden. Prinzipiell gilt, dass der Gegenstand der Dokumentation die Umweltaspekte (also die Einflüsse auf die Umwelt und öffentliche Gesundheit), und keine anderen Aspekte sind (Projekt-, Konstruktions-, Betriebs-, strategische-, wirtschaftliche-, gesetzgebende oder weitere Aspekte). Es wird begründeter Weise vorausgesetzt, dass alle Formalitäten, einschließlich jener Formalitäten, welche außerhalb des Bereichs der Einflüsse auf die Umwelt fallen, gelöst sind und/oder in entsprechenden Stufen der Vorbereitung des Projektes im Einklang mit der tschechischen Gesetzgebung gelöst werden. Es ist dabei nicht wesentlich, ob es so bereits passiert ist, oder in weiteren Stufen der Vorbereitung des Projektes passieren wird.

Die Übersicht weiterer Anforderungen aus eingetroffenen Stellungnahmen und die Art ihrer Berücksichtigung und Auseinandersetzung wird im folgenden Text ausgeführt.

## **BEGRÜNDUNG DES BEDARFS UND DER DURCHFÜHRUNG DES PROJEKTES SOWIE LÖSUNGSVARIANTEN**

*71.1. Die Tschechische Republik ist einer der größten Stromexporteure. Der politische Beschluss der Regierung ist keine ausreichende Begründung für die Errichtung des Kernkraftwerks. Die Begründung der neuen Kernkraftanlage „mit dem gesellschaftlichen Bedarf an Strom“ ist nicht relevant, da der Strom nicht mit Kernenergie erzeugt werden muss. Die Kernkraftwerke tragen nicht zur langfristig orientierten und ständigen Stromversorgung bei. Die Ablehnung der Errichtung der neuen Kernkraftanlage ist verständlich, da sie aus Sicht der Energiewirtschaft und der Politik nicht erforderlich ist.*

Die Begründung des Bedarfs an Projekten geht von der Berücksichtigung einer ganzen Reihe von Aspekten und Ansichten aus. Im Einklang mit dem politischen Beschluss der Regierung ist dabei nur die Teilangabe (Feststellung dieser Tatsache). Maßgebend sind besonders jene Angaben über energetische Bilanzen und das Potential und den Mix aus einzelnen Energiequellen, welche auf dem Konzeptniveau des aktualisierten Staatlichen Energiekonzeptes der Tschechischen Republik bearbeitet und analysiert wurden (SEK der Tschechischen Republik, 2015). Diese Angaben haben einen ganz apolitischen Charakter.

SEK der Tschechischen Republik (2015) legt ein schnelles Tempo der letzten Lebensphase der Quellen aus Kohlekraft fest und die sehr deutliche Senkung der installierten Leistung insbesondere bei den Kohlenkraftwerken bis zum Jahre 2035. Aus Sicht der Bedürfnisse der Energiewirtschaft der Tschechischen Republik und der Verpflichtungen der Tschechischen Republik bezüglich der Beschränkung der Produktion von Treibhausgasen ist also die neue Kernkraftanlage besonders als Ersatz für die sich in der letzten Phase des Lebenszyklus befindlichen Quellen aus Kohlekraft, weiter als Ersatz der Leistung der bestehenden Blöcke am Standort erforderlich. Es ist jedoch notwendig zu betonen, dass die neue Kernkraftanlage nur ein Teil einer energetischen Mischung ist und im Energiekonzept ist eine bedeutende Entwicklung weiterer, vor allem erneuerbarer Quellen vorgesehen.

Bei SEK in der Tschechischen Republik (2015) wurde einer eigenen Umweltverträglichkeitsprüfung (SEA) unterzogen und die Bewertung der Energiepolitik ist nicht Gegenstand dieser UVP für die neue Kernkraftanlage.

- 71.2. *Die Energieerzeugung mit Hilfe von heimischen erneuerbaren Quellen und deren Akkumulation wird nicht in Betracht gezogen. Die Tschechische Republik wäre in der Lage, genügend Energie aus erneuerbaren Quellen zu erzeugen (Sonne, Wind, Erdwärme).*

Die Detailbewertung der möglichen sonstigen alternativen Stromenergiequellen ist nicht Gegenstand dieser UVP-Dokumentation für die neue Kernkraftanlage. Die Informationen über das Potential der erneuerbaren Quellen (sowie der sonstigen Stromenergiequellen) in der Tschechischen Republik sind in der UVP-Dokumentation näher erläutert und sie gehen vom genehmigten Staatlichen Energiekonzept der Tschechischen Republik (2015) aus, welches im Prozess SEA selbst genehmigt wurde.

Es ergibt sich aus dem Charakter der erneuerbaren Quellen (instabile sogenannte intermittierende Quellen), dass sie für die Sicherstellung der zuverlässigen Stromlieferung Reservekapazitäten benötigen. Das Energiekonzept der Tschechischen Republik geht also von einer Mischung von Energiequellen aus, dass beim steigenden Anteil der erneuerbaren Quellen die Zuverlässigkeit der Lieferungen und die Stabilität des Verbundsystems gewährleistet sind.

- 71.3. *Die Analyse der Auswirkungen von anderen Energiequellen auf die Umwelt, würde die fehlende Leistung ersetzen für den Fall, dass die neue Kernkraftanlage nicht gebaut würde, sowie die alternative Art der Stromerzeugung ergänzen und für alle Alternativen die Bilanz von CO<sub>2</sub> und von weiteren Treibhausgasen und den Wasserverbrauch auswerten und die Umweltfolgen zwischen der Versorgung aus der neuen Kernkraftanlage und aus erneuerbaren Energiequellen auswerten und vergleichen und in die Bewertung die Einflüsse beim Aufbau, Betrieb sowie bei der Behandlung der radioaktiven Rückstände nach der Beendigung des Betriebes mit einschließen. Die Verpflichtung der EU zur Senkung des Energieverbrauchs in Betracht ziehen und dementsprechend die Größe der notwendigen Produktion anpassen und die Alternativen nach deren Auswirkung auf die Umwelt (Mensch, Tiere, Pflanzen, usw.), welche durch die Störung in der Abhängigkeit vom erreichbaren Nutzen (Energiegewinn) verursacht wird, vergleichen.*

Die Detailbewertung bzw. der Vergleich der möglichen alternativen Stromquellen sind nicht Gegenstand der UVP-Dokumentation für die neue Kernkraftanlage, welche auf der Projektebene bearbeitet ist. Solche Bewertungen gehören in die Konzeptebene.

Im Rahmen der Vorbereitung dieser Dokumentation wird jedoch die multikriterielle Analyse angewendet, welche 5 verschiedene Szenarien der Entwicklung der Energiewirtschaft in der Tschechischen Republik bis zum Jahre 2050 vergleicht, und zwar anhand des international anerkannten Systems von Kriterien für nachhaltige Entwicklung der Energiewirtschaft, welches Sozial-, Wirtschafts- und Umweltaspekte einschließt. Die Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Analyse ist in der Dokumentation enthalten (Kapitel B.I.5. Begründung der Durchführung des Projektes, die Beschreibung der überlegten Varianten). Das SEK der Tschechischen Republik (2015) analysiert ebenfalls einige Szenarien der Entwicklung der Energiewirtschaft mit verschiedenen Energiemischungen, deren Zusammenfassung ebenfalls in der Dokumentation enthalten ist.

Das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage beachtet einschlägige strategische Dokumente sowohl auf staatlicher Ebene (SEK ČR, NAP JE), als auch die strategischen Dokumente der Europäischen Union im Bereich der Energiewirtschaft. Aus Sicht der Produktion von CO<sub>2</sub> stehen die Kernkraftwerke an der Seite der erneuerbaren Quellen. Aus Sicht des Wasserverbrauchs pro Einheit produzierte Energie erreichen die Kernkraftwerke ähnliche Werte wie alle anderen Kraftwerke, welche im Dampfzyklus arbeiten (einschließlich der Biomassekraftwerke). Die Windkraftwerke und die photovoltaischen Kraftwerke benötigen für ihren Betrieb zwar kein Wasser, sie haben jedoch andere ökologische Nachteile und sie wären insbesondere nicht in der Lage, kapazitätsmäßig und mit der geforderten Leistungsverfügbarkeit und der Zuverlässigkeit der Stromlieferungen unter Bedingungen der Tschechischen Republik vollwertig die neue Kernkraftanlage zu ersetzen. Der Bedarf an Energieeinsparungen ist im genehmigten SEK der Tschechischen Republik (2015) berücksichtigt, welches jedoch ebenfalls die weitere Entwicklung der Kernenergiewirtschaft einschließlich der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany voraussetzt.

- 71.4. *Nichtzustimmung zur Behauptung, dass das Kernkraftwerk die umweltschonende Stromerzeugung darstellt, denn es muss sein ganzer Lebenszyklus in Betracht gezogen werden. Die Behauptung auslassen, dass die Kernenergie kein CO<sub>2</sub> produziert, es soll die Produktion von Emissionen im ganzen Lebenszyklus bei allen überlegten Varianten der Stromerzeugung beschrieben werden und außerdem die Behauptung nachweisen, dass die Kernenergie keine CO<sub>2</sub>-Emissionen produziert.*

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Kernkraftwerken sind in jenem Kapitel der Dokumentation beschrieben, welches sich mit Auswirkungen auf die Luft und das Klima beschäftigt (Kapitel D.I.2. Auswirkungen auf Luft und Klima). Die Werte der Emissionen, welche in diesem Kapitel angeführt sind, schließen die Emissionen aus dem ganzen Lebenszyklus sowohl der Kernkraftwerke, als auch der sonstigen Energiequellen mit ein, bezogen auf die Einheit der erzeugten elektrischen Energie. Die Tatsache, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen und andere Treibhausgase aus Kernkraftwerken unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus im Vergleich mit anderen Quellen sehr niedrig sind, ist unbezweifelbar. Er kann sowohl anhand der von OECD und von anderen internationalen Organisationen veröffentlichten Daten, als auch mit einschlägigen EU-Dokumenten, welche der Kernenergiewirtschaft eine bedeutende Rolle bei der Reduzierung der Emissionen von Treibhausgasen zuerkennen (beispielsweise der Energetische Plan bis zum Jahre 2050, EK 2011), begründet werden. Das einschlägige Kapitel der UVP-Dokumentation behauptet nicht, dass die Kernenergie ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen ist, sondern dass die Emissionen minimal sind.

- 71.5. *Die überlegten Reaktortypen sind nirgendwo im Betrieb und generell werden wenige KKW gebaut, und jene KKW die gebaut werden, werden von viele Problemen begleitet. Es fehlt somit das spezielle Fachwissen, bzw. das Know-how.*

Momentan sind im Stadium des Aufbaus ungefähr 60 nukleare Blöcke (IAEA, 2016) vorgesehen. Für die neue Kernkraftanlage sind Druckwasserreaktoren vorgesehen, über deren Betrieb sowohl weltweit, als auch auf dem Gebiet der Tschechischen Republik bereits langjährige Erfahrungen vorhanden sind, und sie stellen heutzutage die am häufigsten verwendete und allgemein anerkannte nukleare Technologie dar. Zur Realisierung wird das Projekt PWR Generation III+ ausgewählt, welche derzeit die beste verfügbare Technologie der PWR-Reaktoren darstellt.

- 71.6. *Aus dem Kern ist es notwendig, die Fusion zu unterstützen. Die Kernspaltungsreaktoren produzieren kaum 27 % der Energie und sie sind gefährlich und überflüssig.*

Die Technologie der Kernfusion ist die perspektive Richtung, welche in der Zukunft die Kernspaltungsreaktoren tatsächlich ersetzen kann. In der Gegenwart befindet sie sich jedoch noch im Stadium der Grundentwicklung, und derzeit ist auch kein funktioneller Prototyp eines Fusionskraftwerks verfügbar. Die Sicherstellung der energetischen Sicherheit des Staates kann auf der Technologie, welche sich momentan noch im Entwicklungsstadium befindet, nicht basieren.

Das genehmigte SEK der Tschechischen Republik (2015) und der NAP JE (2015) setzen den Anstieg der Produktionskapazität im Rahmen der Tschechischen Republik bis zum Jahre 2045 eben bei Kernkraftwerken mit Kernspaltungsreaktoren voraus. Aus Sicht dieser nationalen strategischen Dokumente handelt es sich vor allem um die Sicherstellung der zuverlässigen, wirtschaftlich zugänglichen elektrischen Energie mit niedrigen Emissionen.

- 71.7. *Abklärung, warum die Reaktoren mit der Leistung von 2 GWe durch die Leistung von 3,5 GWe (Anstieg bis um 75 %) ersetzt werden.*

Die Angaben über die Kapazität des Projektes der neuen Kernkraftanlage sind in der Dokumentation gegenüber den vorläufigen Informationen aus der Bekanntmachung präzisiert und reduziert. Die maximale elektrische Netto-Leistung der neuen Kernkraftanlage wird sich auf bis zu 2400 MWe (2,4 GWe) belaufen. Dieser Wert ist prinzipiell im Einklang mit strategischen Dokumenten (SEK der Tschechischen Republik (2015) und NAP JE (2015)). Er berücksichtigt die Leistungen der kommerziell zugänglichen Blöcke mit PWR-Reaktoren Generation III+ und er beachtet gleichzeitig die Beschränkungen, welche durch die Beschaffenheit des Standortes gegeben sind (Kapazität des elektrischen Anschlusses, Kühlwasserquellen).

- 71.8. *Zusätzliche Naturbeschaffenheit, die aus Sicht der Durchführung des Projektes wichtig sind, müssen aufgeführt und beurteilt werden.*

Ein Bestandteil der Dokumentation sind die Angaben über die Naturbeschaffenheit des Standortes, einschließlich der vorläufigen Auswertung der extremen Parameter bezüglich der Sicherheit der neuen Kernkraftanlage (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Die detaillierte Beurteilung der Eignung des Standortes für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage aus Sicht aller Beschaffenheiten der Natur, welche aus Sicht der Durchführung des Projektes wichtig sind, wird im Rahmen der Sicherheitsberichte in Verfahren nach dem Atomgesetz bearbeitet.

- 71.9. *Auswertung im Einklang mit der Gebietsplanungsdokumentation, da das Projekt im Widerspruch steht mit den Gebietsplänen der Gemeinden Dukovany und Rouchovany sowie höchstwahrscheinlich auch Slavětice und mit den Grundsätzen der Gebietsentwicklung der Region Hügelland - Jihlava.*

Die Anlage der Dokumentation ist die Stellungnahme der zuständigen Behörden für die Gebietsplanung aus Sicht der Gebietsplanungsdokumentation. Es ist notwendig, auf die Tatsache aufmerksam zu machen, dass die eventuelle Unstimmigkeit mit dem Gebietsplan die Möglichkeit der sachlichen Umweltverträglichkeitsprüfung bzw. der Beurteilung der Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit nicht ausschließt.

- 71.10. *Begründung, warum der Standort Dukovany als optimal angesehen wird aus ökologischer und sozialer Sicht. Erläuterung, wie die Sozialauswirkungen eine Auswirkung auf die Gegenstände des Schutzes gemäß der Richtlinie 2011/92/EU haben (wenn es sich um die Umweltverträglichkeitsprüfung handelt).*

Die Angaben über ökologische und soziale Parameter des Standortes sind im Dokument berücksichtigt und begründet (Kapitel D.I.1. Auswirkungen auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit). Es ist wahr, dass die sozialen (aber auch die wirtschaftlichen) Aspekte in vieler Hinsicht über den Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung hinausgehen. Diese beschäftigen sich primär mit der Beurteilung der ökologischen Umweltsäule der nachhaltigen Entwicklung des Unternehmens (also der Einflüsse auf einzelne Komponenten der Umwelt und deren gegenseitige Beziehungen), die Beurteilung der anderen zwei Säulen der nachhaltigen Entwicklung des Unternehmens (also die soziale Säule und die wirtschaftliche Säule) wird standardmäßig in anderen Zusammenhängen, außerhalb der Umweltverträglichkeitsprüfung, durchgeführt.

Andererseits führt jedoch zwischen der ökologischen Umweltsäule und der sozialen und wirtschaftlichen Säule keine scharfe Grenze, und der Umweltschutz kann nicht isoliert nur als Schutz der Natur, bzw. der Ökosysteme verstanden werden. Analog ist so der Gegenstand des Schutzes der öffentlichen Gesundheit (im Sinne der Definition WHO) nicht nur Schutz vor Krankheiten, sondern die Sicherstellung des gesamten physischen, psychischen, sozialen. bzw. ästhetischen Behagens. Aus diesen Gründen

werden die Angaben über soziale und wirtschaftliche Auswirkungen in dieser Dokumentation erläutert, und sie werden bei der Beurteilung auch im angemessenen Maße berücksichtigt. Der Grund für diesen Ansatz ist auch die direkte Anforderung der Endanforderungen des Feststellungsverfahrens an die Auswertung dieser Tatsachen.

### BESCHREIBUNG DER TECHNISCHEN UND TECHNOLOGISCHEN LÖSUNG

- 71.11. *Überprüfung, ob die bestehende Wasserleitung über genügend Kapazität verfügt, insbesondere für die Trinkwasserversorgung während des Zeitraums der Errichtung und des Parallellaufs der Energiequellen.*

In der Dokumentation sind die Angaben über den Trinkwasserverbrauch (Kapitel B.II. ANGABEN ZU DEN EINGÄNGEN) angeführt, aus denen sich ergibt, dass im Falle der Erhaltung der bestehenden Parameter des Vertrages über die Wasserversorgung für EDU1-4 die Wassermenge auch für die neue Kernkraftanlage ausreichend ist. Die ausführliche Überprüfung und Sicherstellung der Kapazität der Trinkwasserleitung, einschließlich des zusammenhängenden Vertrages, ist der Handlungsgegenstand mit dem Wasserversorger (außerhalb des UVP-Prozesses).

- 71.12. *Nachweis, dass das Projekt dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft und Technik entspricht, und dass es dort, wo es relevant ist, die besten verfügbaren Technologien nutzen wird.*

Es geht um gesetzgebende Standardanforderung, welche sich aus dem Atomgesetz ergibt. Die Angaben über die Beziehung des Projektes zum aktuellen Stand der Wissenschaft und der Technik und auch zu Anforderungen der gesetzgebenden und sonstiger Normen sind in der Dokumentation im Rahmen der Beschreibung der technischen und technologischen Lösung des Projektes beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Der entsprechende Nachweis der Erfüllung der Anforderungen des Atomgesetzes wird im Rahmen des Verfahrens im Rahmen des Atomgesetzes durchgeführt, da es sich nicht um einen Gegenstand der UVP handelt.

- 71.13. *Die Erweiterung der bestehenden oder der Bau der neuen Rohwasser-Pumpenstation, einschließlich der Erweiterung des Korridors der Druck- und Gefälleleitungen, der Erweiterung des Wasserreservoirs, bzw. der Errichtung weiterer Wasserwirtschaftseinrichtungen ausführlicher zu präzisieren und zu bewerten.*

In der Dokumentation ist die Beschreibung der Lösung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses der neuen Kernkraftanlage an Wasserquellen (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung), einschließlich der komplexen Auswertung der Auswirkungen der entworfenen Lösungen (Kapitel D.I. BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICHEN EINFLÜSSE DES VORHABENS AUF DIE BEVÖLKERUNG UND UMWELT) durchgeführt. In Frage kommen zwei Alternativen der Rohwasserversorgung und beide sind Gegenstand der Bewertung. Die bevorzugte Alternative ist die neue Pumpenstation der neuen Kernkraftanlage sowie die Rohwasserdruckleitungen für die neue Kernkraftanlage im neuen direkten Korridor in das neue Schwerkraft-Wasserreservoir, beziehungsweise in den existierenden Korridor parallel mit bestehenden Leitungen. Die Reservealternative ist die Erweiterung der bestehenden Pumpenstation EDU1-4 und die Führung der Druckleitungen für die neue Kernkraftanlage im neuen Korridor oder im existierenden Korridor parallel mit den bestehenden Leitungen, in das neue Schwerkraft-Wasserreservoir. Über die Wahl der Alternative wird anhand der technischen- und Sicherheitsaspekte entschieden. Es geht also um keinen Gegenstand der Entscheidung im UVP-Prozess.

- 71.14. *Erläuterung, ob mehr als zwei Reaktoren vorgesehen sind oder ob andere als beschriebene Reaktoren in Frage kommen, ob die Erhöhung/Reduzierung der Leistung der in Frage kommenden Reaktoren vorgesehen ist und ob unter der Angabe "installierte elektrische Leistung" die Größe festgelegt wird oder ob die aktuellen Angaben des Herstellers hierfür als Basis dienen.*

Im Projekt der neuen Kernkraftanlage sind maximal 2 Blöcke vorgesehen. Für die neue Kernkraftanlage kann außer den in der Dokumentation aufgeführten Referenzblöcken auch ein anderes Projekt ausgewählt werden, welches die Parameter nach der Hüllkurve einhält, welche für die Umweltverträglichkeitsprüfung verwendet wurden (und selbstverständlich auch unter Voraussetzung der Erfüllung aller weiteren gesetzlichen Anforderungen außerhalb der Umweltverträglichkeitsprüfung). Für die Definition der Kapazität des Projektes wird in der Dokumentation der Begriff "elektrische Netto-Leistung" verwendet, unter dem die elektrische Leistung verstanden wird, welche in der Anschlussstelle ins Übertragungssystem geliefert wird (also die Brutto-Leistung am Generator abzüglich des Eigenverbrauchs der Erzeugungsstelle).

- 71.15. *Das Vorkommen von ökologischen Katastrophen ist nicht berücksichtigt (Meteoriteneinschlag, Superzellen-Sturm, Tornados, Wirbelstürme, die auch die mehrfachen Sicherheitssysteme nicht bewältigen können.*

Die Anforderungen an die Beständigkeit gegen extreme klimatische Auswirkungen und ebenfalls die Informationen über extreme Naturcharakteristiken des Standortes sind im Dokument angeführt (Kapitel B.I.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung). Die ausführliche Bewertung der Beständigkeit gegen diese Einflüsse ist nicht Gegenstand der UVP, und sie wird in einschlägigen Phasen des Genehmigungsprozesses nach dem Atomgesetz durchgeführt (Genehmigung für die Errichtung der Kernkraftanlage, Genehmigung für den Bau der Kernkraftanlage, Genehmigung für die Inbetriebnahme, usw.).

*71.16. Die gründliche Beurteilung der entworfenen Bauten aus bautechnischer Sicht.*

Die Angaben über die bauliche Lösung sind in einschlägigen Kapiteln angeführt, welche sich mit der Beschreibung der baulichen Lösung beschäftigen (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Die Beurteilung der Bauten aus bautechnischer Sicht ist jedoch nicht Gegenstand der Umweltverträglichkeitsprüfung und kann auch nicht Gegenstand dieser Umweltverträglichkeitsprüfung sein. Sie wird in einschlägigen Phasen des Genehmigungsprozesses durchgeführt.

*71.17. Die Auswirkung des konkreten Reaktortyps beurteilen und auswerten und für ihn detailliert die ökologischen- und Sicherheitsanforderungen auswerten. Erläuterung, welcher konkrete Reaktortyp gebaut wird, einschließlich der Detailbeschreibung der Reaktorkonstruktion (unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Reaktoren dieser Größe vorerst nirgendwo in der Welt eingesetzt werden). Die Informationen zu Entwürfen der einzelnen vorgesehenen Reaktortypen (technische Spezifikation, Sicherheit) in diesem Umfang ergänzen - anschauliche technische Beschreibung der gesamten Anlage, das erreichte Entwicklungsniveau: Referenzanlage im Bau, existierende Zertifizierungen, Genehmigungen und Kontrollen der Zulassungsstellen in anderen Ländern und der Stand jener Kontrollen, grundsätzliche Angaben zum Betrieb der Anlage: Betriebsdauer, Länge der Brennstoffkampagne, erwartete Verfügbarkeit, Stufe der Verbrennung des Brennstoffs, erwarteter MOX-Anteil, Beschreibung der Sicherheitssysteme, u.a. Angaben zur Stufe der Redundanz und zur räumlichen Trennung der einzelnen Anlagen und zu Anforderungen an wichtige Sicherheitssysteme und -komponenten, Angaben zur Verwendungen der Ausweichanlagen, besonders beim Kontroll- und Steuersystem, die Beschreibung der Zugänge zur Verhinderung bzw. Bedienung von CCF bei digitalen Kontroll- und Steuersystemen, die Angaben zu Reserven verschiedener Designs unter Berücksichtigung der externen Einflüsse, welche über das Projekt hinaus gehen, welche durch die Natur und den Menschen hervorgerufen werden (z.B. unter Berücksichtigung verschiedener Belastungsdiagramme während eines Flugzeugabsturzes), die Beschreibung jener Projektunfälle, die Beschreibung der berücksichtigten Ereignisse, welche über das Projekt hinausgehen (DEC: design extension conditions), die Beschreibung der Methoden spezifisch für einzelne Projekte zum Nachweis des praktischen Ausschlusses einer frühzeitigen oder großen Entweichung, die Beschreibung der Maßnahmen zur Bewältigung von schweren Unfällen, bzw. zur Regelung deren Folgen, die Information, ob verschiedene Referenzlösungen bereits jetzt die relevanten europäischen und internationalen Normen, insbesondere die Anforderungen WENRA und IAEA erfüllen.*

Für die neue Kernkraftanlage ist nur der Reaktortyp PWR Generation III+ vorgesehen. Die Auswahl des konkreten projektierten Typs, bzw. seines Lieferanten ist nicht Gegenstand der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Für die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) sind alle ökologisch bedeutenden Parameter der neuen Kernkraftanlage verfügbar, und zwar auch ohne Kenntnis des konkreten Reaktortyps, welcher anschließend für die Realisierung der neuen Kernkraftanlage ausgewählt wird. Diese Parameter gehen von der konservativ festgelegten Hüllkurve der Parameter für die konkreten Referenzprojekte aus.

In der Dokumentation sind im angemessenen Maße des Details, welches dem Zweck der UVP entspricht, die grundlegenden technischen Informationen zu einzelnen Referenzprojekten, der Stand deren Baus und Lizenzierung, die implementierte Maßnahme zur Bewältigung der außerordentlichen Ereignisse, einschließlich der Beschreibung der Sicherheitssysteme und der Art des Schutzes gegen die Freisetzung der radioaktiven Stoffe in die Umwelt aufgeführt. Außerdem sind die zusammenfassenden technischen Informationen zu Reaktorblöcken PWR Generation III+ und zu deren Projektlösung erläutert (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). In einschlägigen Kapiteln ist die Bewertung der Folgen der außerordentlichen Strahlenereignisse angegeben (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). In diesem Zusammenhang sind auch die Maßnahmen zur Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses aufgeführt. Es handelt sich hierbei um die Informationen über das Konzept des Kontroll- und Steuersystems und über die Prinzipien des Schutzes bei einer einfachen Störung sowie bei einer Störung mit einer gemeinsamen Ursache (CCF) (siehe Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Es handelt sich um die Beschreibung der Bewältigung der außerordentlichen Strahlenereignisse und das Konzept des praktischen Ausschlusses von großen oder frühzeitigen Freisetzungen (Kapitel D.II.1.11. Maßnahmen für die Bewältigung eines außerordentlichen Strahlenereignisses). Es handelt sich hierbei um die Anforderung an die Beständigkeit im Falle des Absturzes eines großen Verkehrsflugzeuges (Kapitel D.II.1.8. Risiko eines terroristischen Angriffs). In der Dokumentation sind außerdem die Grundangaben zum Betrieb der Anlage sowie die vorausgesetzte Betriebsdauer, die Länge der Brennstoffkampagne, die erwartete Verfügbarkeit, die Stufe der Verbrennung des Brennstoffs, die Voraussetzungen für die MOX-Verwendung, usw. aufgeführt (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Die MOX-Verwendung wird derzeit nicht vorausgesetzt, jedoch wird sie für die Zukunft nicht ausgeschlossen. Es ist jene Analyse aufgeführt, welche belegt, dass bei der MOX-Verwendung die Folgen der außerordentlichen Strahlenereignisse nicht geändert werden und die in der Dokumentation verwendete Hüllkurve erhalten bleibt.

*71.18. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die überlegten Reaktortypen unterschiedliche Vorgänge beim Aufbau und auch bei der Bodeninanspruchnahme erfordern, ist die Behauptung nicht richtig, dass die Umweltfolgen und die Sicherstellung der Sicherheit bei allen Reaktortypen identisch sind.*

Für die Bearbeitung der Dokumentation wird die sogenannte konservative Methode gemäß der Hüllkurve angewendet, welche die einzelnen Blöcke nicht im gegenseitigen Vergleich, sondern in ihrem potenziellen Maximum bewertet. Die erwarteten Umweltfolgen sind deshalb von technischen Lösungen der einzelnen Lieferanten oder Hersteller unabhängig.

Ausführlichere Informationen über die Methodik der Bearbeitung der Dokumentation sind in deren Einleitung erläutert. Die Auswahl des Lieferanten der neuen Kernkraftanlage ist nicht Gegenstand der UVP.

- 71.19. *Die Struktur und der Betrieb der geplanten Systeme für den Eingriff im Falle eines technischen Versagens müssen vorgelegt werden, sowie die Beschreibung der Sicherheitssysteme für dieses Projektes.*

Die Beschreibung der Hauptsysteme des Kraftwerkes, einschließlich der Sicherheitssysteme, ist in der Dokumentation im geforderten Maße für die Zwecke der Umweltverträglichkeitsprüfung erläutert (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung). Es sind sowohl die grundlegenden Sicherheitscharakteristiken aller Referenzblöcke im Einzelnen, als auch die gemeinsamen Charakteristiken der Sicherheitssysteme für die Blöcke PWR Generation III+ angegeben. Für die Umweltverträglichkeitsprüfung ist die geforderte Wirkung der Systeme und der gesamte Ablauf wichtig (berücksichtigt in der Methode gemäß der Hüllkurve) und nicht die konkrete gewählte Konstruktionslösung der Systeme.

- 71.20. *Bei allen Reaktortypen muss abgeklärt werden, inwieweit sie den europäischen und internationalen Normen entsprechen.*

In der Dokumentation ist angegeben, welche Standards für die neue Kernkraftanlage angewendet werden. Es sind gleichzeitig die Grundbeschreibungen der Referenzblöcke einschließlich des Zustands der Lizenzierung der einschlägigen Projekte angegeben (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung).

- 71.21. *Bei manchen Reaktoren wird sich das Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff außerhalb des Sicherheitsbehälters befinden. Diese Reaktoren müssen ausgeschlossen werden.*

Die Einhaltung der Anforderungen an die Kernsicherheit (Verhinderung der unkontrollierten Entwicklung einer Spaltkettenreaktion, die Sicherstellung der Wärmeabführung, die Verhinderung der Freisetzung von radioaktiven Stoffe oder der ionisierenden Strahlung in die Umwelt und die Beschränkung der Folgen der Unfälle) muss für alle Aspekte der ausgewählten Projektlösung sichergestellt werden, und zwar einschließlich der Projektlösungen, wo sich das Becken für die Lagerung außerhalb des Sicherheitsbehälters befindet. Es ist daher nicht notwendig, diese Projekte auszuschließen. Im Einklang mit den in dieser Dokumentation angeführten Informationen muss der schwere Unfall im Becken für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs, welche zu einer frühzeitigen oder großen Freisetzung führen könnte, praktisch ausgeschlossen werden, und zwar ohne Rücksicht auf dessen Lagerbereich.

- 71.22. *Die vorausgesetzte Lebensdauer des Reaktors von mindestens 60 Jahren, einschließlich der Informationen zum geplanten Alterungsmanagement muss nachgewiesen werden. Ergänzend zu den Informationen zum Programm der Lebensdauer und der Alterung des Kraftwerkes: In welchem Stadium des Projektes werden die Grundsätze des Programms der Lebensdauer und der Alterung implementiert und die Grundsätze der relevanten Programme erläutert und es muss abgeklärt werden, ob und in welcher Form die Aspekte des Alterungsmanagements eine Rolle bei der Auswahl des Lieferanten bzw. bei der Technologie spielen werden. Außerdem muss die Gewährleistung erläutert werden, dass die Sicherheitsnachweise, Anforderungen und Spezifikationen im Bereich des Alterungsmanagements laufend dem aktuellen Stand der Wissenschaft und der Technik entsprechen (Hauptbeschreibung der Umsetzung der Ergebnisse/Empfehlungen aus dem Prozess Topical Peer Review im Rahmen 2014/87/Euratom).*

Die Grundinformationen zum Programm der Steuerung des gesamten Lebenszyklus der Kernkraftanlage und des Alterungsmanagements sind in der Dokumentation erläutert (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung). Das Alterungsmanagement ist jedoch nicht Gegenstand der UVP und es wird in den nächsten Phasen der Projektvorbereitung berücksichtigt. Alle Lieferanten werden verpflichtet sein, im Einklang mit einschlägigen gesetzlichen Anforderungen und Normen, die Art der Berücksichtigung der Anforderung an die projektierte Mindestlebenszeit von 60 Jahren ihrer Projekte nachzuweisen.

Während der Betriebsdauer der neuen Kernkraftanlage wird die Sicherheitsbewertung des Zustandes der neuen Kernkraftanlage regelmäßig aktualisiert. Die periodische Bewertung der Sicherheit der Kernkraftanlagen (PSR) wird durch das Atomgesetz gefordert, und sie stellt auch heutzutage die Standardpraxis im internationalen Maßstab (WENRA, IAEA, 2014/87/Euratom) dar. Die PSR schließt auch die Bewertung des aktuellen Zustands der Anlage und das Alterungsmanagement mit ein. Der Inhalt der PSR ist unter anderem auch die Bewertung des erreichten Zustandes in Bezug auf die Kernsicherheit der Kernkraftanlage und ihr Vergleich mit den gegenwärtigen (in der Zeit der Durchführung der Bewertung gültigen) Anforderungen an die Kernsicherheit und mit der besten internationalen Praxis.

- 71.23. *Die Art der Restwärmeabführung im Falle der Außerbetriebnahme des Reaktors beschreiben.*

Die Informationen über die Art der Sicherstellung der Kühlung im Falle der Außerbetriebnahme des Reaktors, einschließlich jenes Falles, wann die neue Kernkraftanlage von der Umgebung isoliert wird, sind in der Dokumentation in jenem Teil beschrieben, welcher sich mit der Beschreibung der technischen und technologischen Lösung, insbesondere der wasserwirtschaftlichen Systeme und der Systeme für die Stromversorgung beschäftigt (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung).

- 71.24. *Die Art des Schutzes gegen die Verstopfung des Siebes der Pumpenstation durch Algen, welches zu einer Brennstoffschmelzung führen könnte.*

Die Art des Schutzes des Saugobjektes der Rohwasser-Pumpenstation ist in der Dokumentation beschrieben (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung). Das Saugobjekt der Pumpenstation wird gegen Verstopfung durch mechanische oder biologische Schmutzpartikeln einschließlich von Algen geschützt. Die Rohwasser-Pumpenstation gehört nicht zu den wichtigen Anlagen für die Kernsicherheit, und ihr Verlust (Vernichtung) führt zu keiner Gefährdung der Kernsicherheit. Die Informationen über die Art der Sicherstellung der Kühlung im Falle der Außerbetriebnahme des Reaktors, einschließlich des Falls, wann die neue Kernkraftanlage von der Umgebung isoliert wird, sind in der Dokumentation in jenem Teil beschrieben, welcher sich mit wasserwirtschaftlichen Systemen und Systemen für die Stromversorgung beschäftigt (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung).

- 71.25. *Nachweis, dass die neue Kernkraftanlage in der Lage ist, die Schwankung im Stromnetz, welche durch die Lieferungen aus den erneuerbaren Energiequellen verursacht werden, zu bewältigen und die Maßnahmen zur Sicherstellung des stabilen Verteilungsnetzes über die gesamte Betriebsdauer der neuen Kernkraftanlage zusammen mit dem Betrieb EDU1-4 beschreiben.*

In der Dokumentation, sind im einschlägigen Kapitel, welches sich mit elektrischen Systemen und mit dem Anschluss ans Übertragungssystem beschäftigt, die Art der Bewältigung der Schwankung der Frequenz im Verbundnetz und die Erbringung der unterstützenden Dienstleistungen bei der Regelung seitens der neuen Kernkraftanlage beschrieben (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung). Für die Sicherstellung des zuverlässigen Betriebes des Übertragungssystems ist nach dem Energiegesetz der Betreiber des Übertragungssystems, also die Gesellschaft ČEPS, a. s. verantwortlich.

- 71.26. *Die Förderung aus Urangruben wird nicht in der Lage sein, die Nachfrage zu decken. Es wird langfristig gesehen nicht möglich sein, den billigen Preis auf dem Markt zu halten, um die langfristige Sicherstellung und Beschaffung von Uran aufrechtzuerhalten.*

Die Art der Sicherstellung der genügenden Brennstoffmenge für die neue Kernkraftanlage ist in der Dokumentation in jenem Kapitel beschrieben, welches sich mit dem Kernbrennstoff und dem abgebrannten Kernbrennstoff beschäftigt (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung). Die Abhängigkeit des Kostenaufwands der Stromerzeugung in Kernkraftwerken vom Brennstoffpreis (Uran) ist im Vergleich mit anderen Produktionsquellen (Kohle, Gas, Biomasse) sehr klein und sie wurde in der multikriteriellen Analyse berücksichtigt, deren Schlüsse in der Dokumentation ebenfalls erläutert sind (Kapitel B.1.5. Begründung der Durchführung des Projektes, die Beschreibung der überlegten Möglichkeiten).

- 71.27. *Die Begriffe "Reaktoren der Generation III und III+" erläutern, ob sich dies auf die neuen Reaktoren gemäß den Dokumenten WENRA oder IAEA bezieht.*

In der Dokumentation sind im einschlägigen Kapitel, welches sich mit der historischen Entwicklung der Technologie der Kernreaktoren beschäftigt, die Definitionen der Grundcharakteristik der Reaktoren der Generation III und III+ beschrieben (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung). Für die neue Kernkraftanlage wird gefordert, dass sie über den Rahmen der gültigen Gesetzgebung der Tschechischen Republik hinaus auch alle Empfehlungen von WENRA und IAEA für neue Reaktoren erfüllt.

- 71.28. *Erläuterung, was man unter der primären, sekundären und tertiären Regelung versteht (dem Übertragungssystem der Tschechischen Republik gegenüber). Beschreibung, in welchem Leistungsbereich die geplanten Reaktoren diese geregelte Leistung gewähren sollen.*

Die neue Kernkraftanlage wird im Rahmen der Grundbelastung mit der Bereitschaft der Einschaltung in die primäre und sekundäre Regelung im Bedarfsfalle arbeiten. In der Dokumentation ist die Bedeutung und die Art der Einschaltung der neuen Kernkraftanlage in der primären und sekundären Regelung beschrieben (Kapitel B.1.6. Beschreibung der technischen Lösung). Die neue Kernkraftanlage wird weiterhin in der Lage sein, ihre Leistung in Zeiten des niedrigen Verbrauchs, z.B. über Nacht oder am Wochenende (sog. „load following“) zu reduzieren, welches der tertiären Regelung entspricht, und dies ist ebenfalls in der Dokumentation beschrieben.

- 71.29. *Die Auswirkungen aller in Frage kommenden Reaktoren beschreiben und beurteilen. Nur so ist es möglich, die begründete Auswahl vorzunehmen. Auch die Variante der gleichwertigen Auswirkungen ist detailliert zu beschreiben und zu begründen. Wenn nur eine Variante als die schwerwiegendste beschrieben wird, dann ist bei allen anderen Varianten zu vermerken, dass diese in allen Faktoren einen kleineren Einfluss haben.*

Für die Auswertung der Auswirkungen auf die Umwelt und öffentliche Gesundheit ist in der Dokumentation die sog. Methode gemäß der Hüllkurve angewendet, welche die einzelnen Blöcke nicht im gegenseitigen Vergleich bewertet, sondern sie bewertet alle Umweltfolgen in ihrem potenziellen Maximum. Dieses Maximum ist für die neue Kernkraftanlage unüberschreitbar. Die Parameter des anschließend ausgewählten Lieferanten werden in allen Kennzahlen besser (oder zumindest gleich) als die verwendeten Parameter für die Beurteilung der Einflüsse sein. Die Beschreibung des methodischen Ansatzes zur Bewertung ist in der Einleitung der Dokumentation beschrieben.

## KERNSICHERHEIT, PHYSISCHER SCHUTZ, AUSSERORDENTLICHE STRAHLENEREIGNISSE UND ÜBERWACHUNG

### 71.30. Beschreibung der Sicherheit und die Gefahrenlage der Reaktoren der Generation III+.

In der Dokumentation sind die Sicherheitscharakteristiken der Reaktoren der Generation III+ detailliert beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Diese Informationen sind außerdem in der Beschreibung der einzelnen Referenzblöcke und der Art der Lösung deren Sicherheitssysteme präzisiert. Die angeführten Informationen entsprechen der Ebene der UVP. Die detaillierte Beschreibung der Sicherheit und der Gefahrenlage wird für den ausgewählten Reaktor im vorläufigen und betrieblichen Sicherheitsbericht durchgeführt, welche im Rahmen des Genehmigungsprozesses nach dem Atomgesetz bearbeitet werden.

### 71.31. Beschreibung der geforderten Beständigkeit gegen einen Flugzeugabsturz, den Angriff von halb-militärischen Truppen, die seismische Beständigkeit und die Bedürfnisse der Sicherstellung der externen Kühlwasserversorgung in Störfällen.

In dieser Dokumentation ist erläutert, dass für die neue Kernkraftanlage die Erfüllung der Anforderungen an die Beständigkeit gegen den absichtlichen Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges gefordert wird, und zwar anhand der Empfehlungen und Ansätze, welche im Dokument WENRA Report formuliert sind: Safety of New NPP designs (2013) (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). In der Dokumentation sind ebenfalls konkrete Anforderungen an die geforderte seismische Beständigkeit der neuen Kernkraftanlage angeführt. In dieser Dokumentation ist der Ansatz zur Sicherstellung des Kühlwassers für die Wärmeabführung im Falle des Verlustes der Rohwasser-Pumpenstation beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Auf jener Ebene, welche dem Zweck der Dokumentation entspricht, und welche veröffentlicht werden kann, sind auch jene Informationen über den Schutz der neuen Kernkraftanlage vor einem terroristischen Angriff angeführt (Kapitel D.II.1.8. Risiko eines terroristischen Angriffs).

### 71.32. Mögliche radiologische Auswirkungen der Strahlen-Störfälle und die Risiken eines terroristischen Angriffs, insbesondere den Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges, und seismische Risiken sind auszuwerten.

In der Dokumentation sind in jenem Kapitel, welches sich mit Strahlenrisiken beschäftigt, die radiologischen Auswirkungen von grundlegenden Projektunfällen und eines schwerwiegenden Störfalles ausgewertet (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Darüber hinaus sind in einschlägigen Kapiteln die Grundprinzipien der Maßnahmen zur Eliminierung der sich aus dem terroristischen Angriff ergebenden Risiken, besonders der Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges und die Bewertung der externen Ereignisse einschließlich des Risikos beschrieben.

Für die Unfälle ohne Schmelzung der Spaltzone werden für die neue Kernkraftanlage nach Empfehlungen WENRA keine oder nur kleine radiologische Auswirkungen, d.h. kein Bedarf an Implementierung der unverzüglichen Schutzmaßnahmen bei der Bevölkerung in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage und keiner oder nur kleiner (zeitlich und räumlich begrenzter) Bedarf an der Umsetzung der Restriktionen im Bereich der Nahrungsmittel und der landwirtschaftlichen Produkte gefordert.

Für schwerwiegende Störfälle (einschließlich Schmelzung der Spaltzone) werden für die neue Kernkraftanlage nach Empfehlungen von WENRA räumlich und zeitlich begrenzte radiologische Auswirkungen gefordert, welche die Erfüllung folgender Anforderungen sicherstellen:

- Ausschluss der Notwendigkeit der Evakuierung im Umkreis von ca. 3 km,
- Ausschluss der Notwendigkeit zur Einrichtung einer Schutzzone sowie einer Jodprophylaxe im Umkreis von ca. 5 km,
- die landwirtschaftliche Produktion im Umkreis von ca. 5 km kann nach Ablauf eines Jahres nach einem Störfall wieder aufgenommen werden.
- keine dauerhafte Umsiedlung irgendwo außerhalb in der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerks.

Unter Berücksichtigung der Anwendung der stark konservativen Methode gemäß der Hüllkurve werden die Auswirkungen auf die Umwelt jedes beliebigen Projektes im Vergleich mit der UVP-Dokumentation deutlich niedriger sein.

### 71.33. Die Möglichkeit der Sicherstellung des Schutzes des Luftraums in der Umgebung von EDU für die Reorganisation der 22. Militärbasis der Hubschrauberflotte Sedlec, Včenice bei Náměšť nad Oslavou im Jahre 2013 beurteilen.

Für den Schutz des Luftraums (einschließlich des Luftraums in der Umgebung EDU) ist der Staat verantwortlich. Die Informationen im Bereich des Schutzes vor einem terroristischen Angriff sind im Einklang mit dem Gesetz der Gegenstand der Geheimhaltung und des kontrollierten Zugriffs zu Informationen, und sie können somit nicht veröffentlicht werden. Im Zusammenhang mit der Vorbereitung der neuen Kernkraftanlage ist die räumliche Anpassung des verbotenen Flugraums LK-P9 nicht ausgeschlossen, welcher derzeit das betriebene Kraftwerk EDU1-4 schützt.

### 71.34. Die geforderte seismische Beständigkeit des Kraftwerkes erläutern.

Die geforderte seismische Beständigkeit der neuen Kernkraftanlage ist in der Dokumentation beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Die seismische Beständigkeit der Bauten, Systeme und Komponenten wird im Sinne der gesetzgebenden Vorschriften der Tschechischen Republik und der IAEA-Normen so durchgeführt, dass die spezifischen

Bedingungen des Standortes der neuen Kernkraftanlage erfüllt werden, wobei nach Anforderungen der novellierten Verordnung der SÜJB über die Anforderungen an das Projekt der Kernkraftanlage (Entwurf vom 14. 3 betrieben wurde. 2017) für die Festlegung der seismischen Beständigkeit von der postulierten Spitzen-Horizontalbeschleunigung des Untergrunds der Konstruktion, welche dieses System, diese Konstruktion oder Komponente trägt, mit einem Minimalwert von  $PGA = 0,1 \text{ g}$  ausgegangen wird. Sämtliche Lieferanten der Referenzblöcke geben hierbei die grundlegende seismische Beständigkeit ihrer Projekte auf diesem Niveau bekannt, welches mindestens dem Wert von  $PGA 0,25 \text{ g}$  entspricht.

*71.35. Beschreibung der Art der Gewährleistung des Schutzes im Detail.*

Die Art der Gewährleistung des Schutzes im Detail ist in der Dokumentation in jenem Kapitel beschrieben, welches sich mit der Anwendung des Prinzips der Sicherstellung des Schutzes im Detail beschäftigt (defence in depth) (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung).

*71.36. Einordnen der Dokumente von WENRA an erster Stelle in der Ebene der II. Hierarchie der Vorschriften und Normen.*

Die Empfehlungen von WENRA sind in der Ebene der II. Hierarchie der Vorschriften und Normen an erster Stelle eingeordnet (Änderung gegenüber der Bekanntmachung des Projektes).

*71.37. Ergänzung der Informationen zur existierenden Zone der Störfallplanung.*

Die existierende Zone der Störfallplanung für das betriebene Kraftwerk (EDU1-4) ist in der Dokumentation im einschlägigen Kapitel beschrieben, welches sich mit der Bewältigung eines außerordentlichen Strahleneignisses beschäftigt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Die konzeptionellen Informationen sind auch in der Zone der Störfallplanung für die neue Kernkraftanlage beschrieben, welche jedoch erst in weiteren Phasen der Vorbereitung der neuen Kernkraftanlage durch die Vorgänge nach dem Atomgesetz festgelegt wird.

*71.38. Bei der Beurteilung der Beständigkeit gegen den Absturz eines Verkehrsflugzeuges sollen vorzugsweise die Anforderungen WENRA geltend gemacht werden.*

In der Dokumentation ist beschrieben, dass für die neue Kernkraftanlage im Bereich der Beständigkeit gegen den absichtlichen Absturz eines Verkehrsflugzeuges gefordert wird, dass das Projekt vor allem jenen Empfehlungen entspricht, welche im Dokument WENRA Report formuliert sind: Safety of New NPP Designs (2013) (Kapitel D.II.1.8. Risiko eines terroristischen Angriffs).

*71.39. Die Strahlenrisiken des betriebenen Kraftwerkes EDU1-4 für das Projekt berücksichtigen.*

In der Dokumentation ist der Strahleneinfluss der Betriebszustände EDU1-4 auf die sich am Bau der neuen Kernkraftanlage beteiligenden Mitarbeiter ausgewertet (Kapitel D.I.3. Die Einflüsse auf die Lärmsituation sowie weitere physikalische und biologische Charakteristiken). Diese Einflüsse sind sehr niedrig und unbedeutend und sie stellen kein Risiko für die Gesundheit dar.

Die Strahlenrisiken im Sinne der Folgen des außerordentlichen Strahleneignisses auf dem betriebenen Kraftwerk EDU1-4 gehören zu jenen Risiken, die in der Dokumentation ebenfalls in jenem Kapitel beurteilt sind, welches sich mit Strahlenrisiken im Zusammenhang mit der menschlichen Tätigkeit am Standort und in seiner Umgebung beschäftigt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Das Projekt der neuen Kernkraftanlage muss die Strahlenfolgen jedes beliebigen in Frage kommenden Ereignisses einschließlich eines schwerwiegenden Störfalls an einer anderen Kernkraftanlage am Standort berücksichtigen.

*71.40. Die zusammenhängenden Maßnahmen mit dem menschlichen Gesundheitsschutz und dem Umweltschutz bei Betriebsstörungen und Störfallzuständen von verschiedenen Schweregraden und von verschiedener Reichweite beschreiben.*

In der Dokumentation sind in jedem Kapitel, das sich mit Strahlenrisiken beschäftigt, die Folgen der außerordentlichen Strahleneignisse ausgewertet (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Aus der Bewertung ergibt sich, dass keiner der Auslegungstörfälle der neuen Kernkraftanlage zur Notwendigkeit der Einführung von unverzüglichen oder folgenden Schutzmaßnahmen oder der langfristigen Beschränkung der Nutzung der lokal produzierten Nahrungsmittel führt. Das Ereignis hat ebenfalls keine radiologischen grenzüberschreitenden Einflüsse auf die Bewohner der Nachbarstaaten. Aus der Bewertung der Folgen eines schwerwiegenden Störfalls ergibt sich, dass das Ereignis mit Sicherheit zu keiner Freisetzung von Radionuklide führt, welche die Einführung der Evakuierung der Bevölkerung wo auch immer in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage erforderlich macht. Die grenzüberschreitenden Einflüsse und Auswirkungen wären aus Sicht der Dosen niedrig. Für die außerordentlichen Strahleneignisse wird generell jener Ansatz angenommen und akzeptiert, dass wenn die Strahlenfolgen für die Bewohner in der nächstgelegenen Umgebung annehmbar sind (welches erfüllt ist), sind sie dann auch für die Umwelt in deren sonstigen Komponenten annehmbar.

Für die Unfälle ohne Schmelzung der Spaltzone werden für die neue Kernkraftanlage nach Empfehlungen WENRA keine oder nur kleine radiologische Auswirkungen, d.h. kein Bedarf an der Durchführung von unverzüglichen Schutzmaßnahmen bei der Bevölkerung in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage und keiner oder nur ein kleiner (zeitlich und räumlich begrenzter) Bedarf an der Umsetzung von Restriktionen im Bereich der Nahrungsmittel und der landwirtschaftlichen Produkte erforderlich ist.

Für schwerwiegende Störfälle (mit der Schmelzung der Spaltzone) werden für die neue Kernkraftanlage nach Empfehlungen von WENRA räumlich und zeitlich begrenzte radiologische Auswirkungen gefordert, welche die Erfüllung folgender Anforderungen sicherstellen:

- Ausschluss der Notwendigkeit der Evakuierung im Umkreis von ca. 3 km,
- Ausschluss der Notwendigkeit zur Einrichtung einer Schutzzone sowie einer Jodprophylaxe im Umkreis von ca. 5 km,
- die landwirtschaftliche Produktion im Umkreis von ca. 5 km kann nach Ablauf eines Jahres nach einem Störfall wieder aufgenommen werden.
- keine dauerhafte Umsiedlung irgendwo außerhalb in der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerkes erforderlich.

#### 71.41. *Beschreibung der für das Projekt relevanten Schutzzonen.*

Auf dem Gebiet des Projektes befinden sich einerseits Schutzzonen, bzw. aus Gründen der Existenz des Kraftwerkes errichtete Zonen (z.B. die Zone der Störfallplanung, die Bausperre, flugfreie Zone), und außerdem die Schutzzonen sonstiger Anlagen und Einrichtungen, die sich auf dem Gebiet ohne Zusammenhang mit dem Betrieb des Kraftwerkes befinden (Schutz- und Sicherheitszonen der Gas- und Wasserleitungen, der elektrischen Leitungen, der Naturschutzgebiete, die Schutzzone des Flughafens Náměšť nad Oslavou, usw.). Die Schutzzonen/Schutzbereiche, welche im Zusammenhang mit dem Kraftwerk errichtet wurden, sind im Kapitel der Beschreibung der technischen und technologischen Lösung des Projektes, namentlich in dessen Unterkapitel, welches sich mit der Auswahl der Baustelle beschäftigt, beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung).

#### 71.42. *Im Rahmen der gesetzgebenden Grundanforderungen die Rolle der Bewertung der Umweltfolgen und die Genehmigung nach dem Baugesetz und ihre gegenseitige Anknüpfung an die Einhaltung der Anforderungen in Bezug auf die Kernsicherheit, den Strahlenschutz, den physischen Schutz und die Bereitschaft für den Störfall beschreiben.*

Die gegenseitige Beziehung der Umweltverträglichkeitsprüfung (im Rahmen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung) und sonstiger Verfahren (insbesondere im Rahmen des Atom- und Baugesetzes) ist in der Einleitung der Dokumentation beschrieben.

#### 71.43. *Berücksichtigung der Sicherheit der neuen Kernkraftanlage im Falle eines Kriegszustandes.*

Der Kriegszustand wird im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung nicht ausgewertet. Diese Anforderung ist weder in gültigen Rechtsvorschriften auf der Ebene der Tschechischen Republik und der EU, noch in methodischen Anleitungen, Empfehlungen und Übersichten der guten Praxis, welche zur UVP auf der Ebene des Umweltministeriums, der Europäischen Kommission, des Übereinkommens von Aarhus oder anderer Institutionen ausgegeben sind, enthalten. Der eventuelle Schutz der Kernanlagen und der anderen strategischen und empfindlichen Anlagen im Falle eines Krieges unterliegt vollständig der Kompetenz des Staates und seiner Machteinheiten. In der Dokumentation ist angeführt, dass im Einklang mit der Bestimmung des § 14 Abs. 1, Buchst. a) und Abs. 3 des Gesetzes Nr. 219/1999 GBl., über bewaffnete Kräfte der Tschechischen Republik, und der Bestimmung des § 29 Abs. 2 des Gesetzes Nr. 222/1999 GBl., über die Sicherstellung der Verteidigung der Tschechischen Republik, in der gültigen Fassung des Gesetzes Nr. 320/2002 GBl., die Kernkraftwerke Dukovany und Temelin aus Sicht der Sicherstellung der Verteidigung in die Kategorie „Wichtige Zivilobjekte für die Landesverteidigung“ eingeordnet sind, und im Falle der von der Regierung der Tschechischen Republik verkündigten außerordentlichen Sicherheitsmaßnahmen oder im Falle des Kriegskonfliktes hat die Verteidigung dieser Kernkraftwerke die Armee der Tschechischen Republik sicherzustellen (Kapitel D.II.1.8. Risiko eines terroristischen Angriffs). Der ähnliche Ansatz wird auch für die neue Kernkraftanlage geltend gemacht.

#### 71.44. *Gleichzeitige Auswertung der Auswirkungen bei einem Störfall auf allen (oder einigen) betriebenen Blöcken und Kernkraftanlagen am Standort.*

Unter Berücksichtigung des potenziellen Parallellaufs des Betriebes einiger Kernkraftanlagen am gleichen Standort beschäftigt sich die Dokumentation ebenfalls mit der Möglichkeit der gleichzeitigen Entstehung von Havariefall-Bedingungen auf einigen Blöcken (Kapitel D.II.1.10. Strahlenrisiken im Zusammenhang mit der menschlichen Tätigkeit am Standort und in dessen Umgebung). Aus Sicht der Möglichkeit der gleichzeitigen Entstehung von Störfall-Bedingungen an mehreren Kernkraftanlagen am Standort könnte es dank der Unabhängigkeit der technologischen Lösung der einzelnen Kernkraftanlagen zu einer solchen Situation realistisch nur im Falle eines extremen externen Ereignisses, wie zum Beispiel bei extremen klimatischen Bedingungen, bei einem extremen Erdbeben oder einer extremen Überflutung kommen. Unter Berücksichtigung der günstigen Charakteristiken des Standortes kann die gleichzeitige Entstehung der Störfall-Bedingungen an einigen Blöcken infolge der Störung mit der gemeinsamen Ursache aus externen Gründen praktisch für ausgeschlossen gehalten werden.

Aus Sicht der möglichen Beeinflussung der Sicherheit der Kernkraftanlage im Falle der Störfall-Bedingungen an einem der Blöcke EDU1-4 oder an der neuen Kernkraftanlage muss in Betracht gezogen werden, dass die Sicherheitssysteme jedes Blocks der neuen Kernkraftanlage von anderen Kernkraftanlagen am Standort technologisch ganz unabhängig sind, und sie sind gleichzeitig in der Lage, die Störfall-Bedingungen ohne Unterstützung aus anderen Blöcken selbstständig zu bewältigen. Die Sicherheitsmaßnahmen für Technik und Personal sind für jeden Block der neuen Kernkraftanlage autark. Der Bestandteil des Konzepts der Autonomie jedes Blocks der neuen Kernkraftanlage ist auch die langfristige Bewohnbarkeit der Blockwarte sowie

weiterer Reserveplätze der neuen Kernkraftanlage so, dass sie die Tätigkeit des Personals in allen Zuständen einschließlich der Bedingungen des schwerwiegenden Störfalls ermöglicht.

Die Grundanforderung aus Sicht der Beschränkung der möglichen gegenseitigen Beeinflussung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 besteht darin, dass auch bei einem schwerwiegenden Störfall bei einem der Reaktoren am Standort die normale Außerbetriebnahme, Kühlung und Restwärmeabführung bei anderen Reaktoren sichergestellt werden. Die Hauptmittel sind die technologische Unabhängigkeit, die Trennung der Sicherheitssysteme, hohe Beständigkeit und ausreichende Reserven gegen extreme externe Ereignisse und die Autarkie jedes Blocks, alle Zustände einschließlich der schwerwiegenden Störfälle zu bewältigen.

*71.45. Auswertung der Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines Störfalls, bei dem auch das Gebiet eines der Nachbarstaaten betroffen wäre.*

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Nachbarstaaten betroffen werden, ist in der Dokumentation detailliert in jenem Kapitel beschrieben, welches sich mit Strahlenrisiken beschäftigt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken).

*71.46. Auswertung der Auswirkungen in einem Störfall, welcher als INES 7 klassifiziert wird.*

Das Ereignis INES 7 bedeutet eine vollkommene Zerstörung des Kraftwerkes. Für die neue Kernkraftanlage wird aufgrund der Einhaltung der strengen Projektanforderungen, die durch die nationale Gesetzgebung der Tschechischen Republik und durch Empfehlungen von WENRA und IAEA festgelegt sind, auf allen Ebenen des Schutzes im Detail praktisch ausgeschlossen, dass an dieser Kernkraftanlage das außerordentliche Ereignis entstehen kann, welches mit einer höheren Stufe als mit Stufe 5 eingestuft wird. Dieser Stufe entspricht ungefähr der ausgewertete schwere Störfall, welcher in dieser Dokumentation präsentiert wird. Die technische Basis für diese Behauptung ist besonders die explizite Anforderung an die Erhaltung der Integrität des Sicherheitsbehälters auch im Falle eines schweren Störfalls mit der Schmelzung des Kernbrennstoffes, die Anforderung an die Integrität des Sicherheitsbehälters bei der Wirkung aller relevanten externen Gefährdungen und den praktischen Ausschluss von frühzeitigen oder großen Entweichungen einschließlich des praktischen Ausschlusses der Schmelzung des abgebrannten Kernbrennstoffes in Becken für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes, welche zu frühzeitigen oder großen Entweichungen führen könnte.

*71.47. Erläuterung der graphischen Darstellung der Zerstreung der Radioaktivität bei einem schweren Störfall.*

Für die beurteilten Ereignisse einschließlich eines schweren Havariefalls werden in der Dokumentation in jenem Kapitel, welches sich mit Strahlenrisiken beschäftigt, auf graphische Weise und auch mit Hilfe der Tabelle die Dosen und das Niveau der radioaktiven Verschmutzung an der Oberfläche in Abhängigkeit der Entfernung von der neuen Kernkraftanlage präsentiert (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Die Auswertung der radiologischen Auswirkungen wird auch für das Gebiet der Nachbarstaaten durchgeführt.

*71.48. Beschreibung der ausführlicheren Charakteristik und die Informationen über die Menge und Art der Behandlung der gefährlichen chemischen Stoffe, wie z.B. Schmierstoffe, Treibstoffe, technische Gase, usw., müssen auch die Anforderungen des Gesetzes über die Vorbeugung von schweren Störfällen in Betracht ziehen.*

Die ausführlichere Charakteristik der Betriebsstoffe, einschließlich deren geschätzten Jahresverbrauchsmengen ist im einschlägigen Kapitel der Dokumentation erläutert, welches die Anforderungen an sonstige Rohstoff- und Energiequellen angibt (Kapitel B.II ANGABEN ZU DEN INPUTS). Die Behandlung der gefährlichen chemischen Stoffe ist ähnlich wie bei bestehenden Kernkraftanlagen am Standort, wobei allen gesetzlichen Anforderungen, und zwar einschließlich des Gesetzes Nr. 224/2015 GBl., über die Vorbeugung von ernsten Havariefällen gerecht wird.

*71.49. Bei der Realisierung anderer Projekte am Standort sind die festgelegten Sicherheitsabstände stets einzuhalten.*

Im Rahmen der Erfüllung der Anforderungen der Bauvorschriften und der Bewertung der externen und internen Risiken werden bei der Realisierung weiterer Projekte am Standort immer die Sicherheitsabstände von der neuen Kernkraftanlage und von weiteren Kernkraftanlagen am Standort eingehalten.

*71.50. Die Art der Sicherstellung der Kosten für die Lösung von Unfällen und Störfällen und das Konzept der Verantwortlichkeit für Schäden Dritten gegenüber bei der Lösung sämtlicher Folgen, einschließlich der Vergütung der Schäden auf dem Gebiet anderer Staaten erläutern.*

Die Art der Lösung der Verantwortlichkeit für nukleare Schäden ist in der Dokumentation beschrieben (Kapitel D.II.1.12. Verantwortung für nukleare Schäden). Die Verantwortlichkeit des Betreibers der Kernkraftanlagen für nukleare Schäden ist durch das Gesetz Nr. 18/1997 GBl. in der gültigen Fassung festgelegt, und sie richtet sich ebenfalls nach den Bestimmungen des Wiener Übereinkommens über die zivilrechtliche Haftung bei nuklearen Schäden, die unter der Nr. 133/1994 GBl. (im Folgenden als „Übereinkommen“ bezeichnet), durch welches die Tschechische Republik gebunden ist, verkündigt wurde. Der Betreiber der Kernkraftanlage ist verpflichtet, für den Fall eines nuklearen Schadens eine Haftpflichtversicherung abzuschließen. Die Versicherung oder die finanzielle Sicherstellung ist separat für jede einzelne Kernkraftanlage oder für die Beförderung von

nuklearen Materialien abzuschließen bzw. festzulegen. Im Umfang der Versicherungssummen gewährt der Staat die Garantie für die Befriedigung der zuerkannten Ansprüche auf Ersatz des nuklearen Schadens, welche aus der obligatorischen Versicherung oder einer anderen finanziellen Sicherstellung nicht vergütet werden (Bei der Festlegung des Umfangs und der Art des Ersatzes des nuklearen Schadens ist nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch sowie nach gültigen Preisvorschriften im Zeitpunkt der Entstehung des nuklearen Schadens vorzugehen.).

*71.51. Erläuterung der Karten der Verbreitung von Radionuklide je nach Wetterbedingungen während des Jahres (im Normalbetrieb).*

Bei der Berechnung der Strahleneinflüsse der Betriebszustände (normaler sowie nicht normaler Betrieb) wurde die Windrose des Jahres 2014 verwendet und die Begründung für die Festlegung auf genau dieses Jahr ist in der Dokumentation im Detail erläutert (Kapitel D.I.3. Auswirkungen auf die Lärmsituation sowie weitere physikalische und biologische Charakteristiken). In der Dokumentation ist die Karte der Berechnungssektoren aufgeführt und es werden jene Bereiche mit den höchsten Jahresdosen festgelegt. Die Verbreitung von Radionuklide in die Atmosphäre entspricht der Windrose und dem angewendeten Modell der Verbreitung und Verdünnung in der Abhängigkeit vom Abstand der neuen Kernkraftanlage. Wie sich aus der Ergebnissen der Bewertung ergibt, ist der Einfluss des Normalbetriebes im Vergleich mit dem natürlichen Niveau des Strahlenhintergrunds vernachlässigbar.

*71.52. Erläuterung der Anforderungen an die Beständigkeit des Projektes gegen den Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges.*

Die Anforderungen an die Beständigkeit gegen den Absturz des Flugzeuges sind in der Dokumentation näher erläutert (Kapitel D.II.1.8. Risiko eines terroristischen Angriffs). Die neue Kernkraftanlage entspricht im Bereich der Beständigkeit gegen den absichtlichen Absturz eines Verkehrsflugzeuges insbesondere den Empfehlungen, welche im Dokument WENRA Report formuliert sind: Safety of New NPP Designs (2013) und zwar, dass der Absturz eines Verkehrsflugzeuges zu keiner Schmelzung der Spaltzone führt und die Strahlenfolgen im Rahmen des Kriteriums O2 WENRA bleiben (keine oder nur beschränkte radiologische Auswirkung außerhalb des Bereiches der Kernkraftanlage). Die Erfüllung der grundlegenden Sicherheitsfunktionen, welche für die Versetzung des Kraftwerkes in sicheren Zustand und dessen Erhaltung in diesem sicheren Zustand notwendig sind, muss erhalten bleiben.

*71.53. Beschreibung der Art der Festlegung der Quellglieder für jene Havariefälle und deren Beziehung zu möglichen Reaktortypen.*

Die Art der Festlegung der Quellglieder für einzelne Typen der Ereignisse ist in der Dokumentation im Detail beschrieben. Das Quellglied geht von Angaben der Referenzblöcke über die Zusammensetzung des bestrahlten Brennstoffs in Reaktoren, über maximale Verbrennung des Brennstoffs, über Voraussetzungen der Störung der Überdeckung des Brennstoffs, bzw. der Schmelzung des Brennstoffs und der Dauer des Ereignisses nach internationalen Normen, von Anforderungen an die Beschränkung der Folgen der außerordentlichen Strahlenereignisse für neue Reaktoren gemäß WENRA und EUR und von Anforderungen an maximale zulässige konservativ vorausgesetzte Volumenundichtheit des Sicherheitsbehälters auf dem Niveau 0,5 % pro Tag aus.

*71.54. Beschreibung der Ergebnisse der PSA-Analysen (1, 2, 3) für jeden Reaktortyp.*

Die Ergebnisse der PSA-Analysen für einzelne Reaktortypen sind in der Dokumentation nicht angeführt, und sie können auch nicht angeführt werden. Diese Analysen werden im Einklang mit dem Atomgesetz in weiteren Etappen der Genehmigungsprozesse durchgeführt. Vorbehaltslos sind die Anforderungen an Ergebnisse der PSA-Analysen in Anforderungen an praktischen Ausschluss der frühzeitigen und/oder großen radioaktiven Entweichungen enthalten.

*71.55. Erläuterung der Beschreibung des Modells der Verbreitung der radioaktiven Stoffe bei Störfällen, die Angaben über die radioaktive Verschmutzung des Bodens I-131 und Cs-137 in Bayern und in Österreich sowie die Notwendigkeit der Schutzmaßnahmen.*

Die Beschreibung des Modells der Verbreitung der radioaktiven Stoffe bei Strahlenstörfällen einschließlich der detaillierten Auswertung der radioaktiven Verschmutzung des Bodens I-131 und Cs-137 in Bayern und in Österreich ist in der Dokumentation detailliert in jenem Kapitel beschrieben, welches sich mit Strahlenrisiken beschäftigt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken).

Für Unfälle ohne Schmelzung der Spaltzone werden für die neue Kernkraftanlage nach Empfehlungen WENRA keine oder nur kleine radiologische Auswirkungen, d.h. kein Bedarf an Implementierung der unverzüglichen Schutzmaßnahmen bei der Bevölkerung in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage und keiner oder nur kleiner (zeitlich und räumlich begrenzter) Bedarf an Implementierung der Restriktionen im Bereich der Nahrungsmittel und der landwirtschaftlichen Produkte benötigt.

Für schwerwiegende Störfälle (mit der Schmelzung der Spaltzone) werden für die neue Kernkraftanlage nach Empfehlungen von WENRA räumlich und zeitlich begrenzte radiologische Auswirkungen benötigt, welche die Erfüllung folgender Anforderungen sicherstellen:

- Ausschluss der Notwendigkeit der Evakuierung im Umkreis von ca. 3 km,
- Ausschluss der Notwendigkeit zur Einrichtung einer Schutzzone sowie einer Jodprophylaxe im Umkreis von ca. 5 km,
- die landwirtschaftliche Produktion im Umkreis von ca. 5 km kann nach Ablauf eines Jahres nach einem Störfall wieder aufgenommen werden.
- keine dauerhafte Umsiedlung irgendwo außerhalb in der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerkes erforderlich.

71.56. *Beschreibung von externen Ereignissen, die im Projekt geltend gemacht werden.*

In der Dokumentation sind externe Ereignisse beschrieben und ausgewertet, die für den gegebenen Standort relevant sind, und welche im Projekt der neuen Kernkraftanlage geltend gemacht werden (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Es handelt sich beispielsweise um folgende Ereignisse: seismische Ereignisse, extreme klimatische Einflüsse und Überschwemmungen (Temperatur, Windgeschwindigkeit, Regenniederschläge, Schneefälle und Schneebelastung, Rauheis, Hagel, Blitze, Tornado), durch menschliche Tätigkeit hervorgerufene externe Einflüsse (Druckwelle von einer Explosion und die durch sie hervorgerufenen Schüsse, Brände, Verbreitung der Wolken aus toxischen, explosiven, oxidierenden und radioaktiven Stoffen und der Asphyxianten, welche in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage gelagert oder befördert werden, der Absturz eines Verkehrsflugzeuges, die Unfälle auf Produktleitungen, Unfälle auf Wasserwegen), Unfälle an anderen Kernkraftanlagen am Standort. Die ausführliche Bewertung der externen Ereignisse (einschließlich ihrer eventuellen Kombinationen) wird in weiteren Etappen der Genehmigungsprozesse im Einklang mit dem Atomgesetz durchgeführt.

71.57. *Durchführung einer ausführlichen Analyse des Standortes aufgrund der Reduzierung der Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines schwerwiegenden Störfalls.*

Die ausführliche Analyse des Standortes ist nicht Gegenstand der Beurteilung der UVP-Dokumentation. Die Beurteilung der Eignung der Platzierung der neuen Kernkraftanlage wird in der weiteren Stufe des Genehmigungsverfahrens nach dem Atomgesetz im Einklang mit der Verordnung Nr. 378/2006 GBl. durchgeführt. Die Eignung des Standortes wird beispielsweise durch den langfristigen sicheren Betrieb von EDU1-4 überprüft. Zu den Hauptvorteilen des Standortes gehören das niedrige seismische Risiko und die Unmöglichkeit, dass das Grundstück für die Platzierung der neuen Kernkraftanlage durch die externe Überschwemmung betroffen ist.

71.58. *Beschreibung, wie die Beständigkeit der Projekte gegen den Absturz eines Verkehrsflugzeuges auf Basis der ausgegebenen Genehmigungen der Aufsichtsorgane ist. Erläuterung, welche Anforderungen gegen die Gefährdung durch die cybernetischen Angriffe angewendet werden und welche Arten von möglichen terroristischen Angriffen nach gesetzlichen Vorschriften die Konstruktion für das neue Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffes berücksichtigen muss. Erläuterung, wie während der Vorbereitung des Projektes auf die sich ändernde Situation der Gefährdung der Kernkraftanlagen reagiert wird. Beschreibung, wie das Niveau des Schutzes des geplanten Kernkraftwerkes und des Zwischenlagers für den abgebrannten Kernbrennstoff die Wahl des Lieferanten bzw. der Technologie beeinflussen wird.*

In der Dokumentation sind die Grundinformationen über die Anforderungen und die Art der Gewährleistung der Sicherheit der neuen Kernkraftanlage gegen einen drohenden terroristischen Angriff angeführt (Kapitel D.II.1.8. Risiko eines terroristischen Angriffs). Das einschlägige Kapitel der Dokumentation führt sowohl die Grundanforderungen und die Arten der Gewährleistung der Sicherheit der neuen Kernkraftanlage gegen den absichtlichen Absturz des Flugzeuges, als auch gegen cybernetische Angriffe auf. Das Gefährdungsrisiko der neuen Kernkraftanlage durch den Terrorangriff wird in folgenden Phasen der Vorbereitung und Realisierung des Projektes im Einklang mit Anforderungen des Atomgesetzes detailliert beurteilt und durch Standardmittel und -methoden der Sicherstellung der Kernkraftanlagen eliminiert, welche in der bisherigen Praxis im Einklang mit aktuellen Anforderungen der internationalen und nationalen gesetzgebenden Vorschriften angewendet werden. Die Auswahl des Lieferanten ist nicht Gegenstand der UVP. Der Lieferant wird die Beständigkeit des Blocks gegen den Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges nach Empfehlungen von WENRA und sonstige Anforderungen an den Schutz gegen externe Risiken nach Anforderungen des Atomgesetzes und nach internationalen Normen nachweisen müssen.

71.59. *Berücksichtigung des wirksamen baulichen Schutzes gegen die Einwirkung einer dritten Partei.*

Sämtliche Referenzprojekte der neuen Kernkraftanlage verfügen über das robuste Gebäude des Sicherheitsbehälters, welches ausreichenden Schutz gegenüber externen Auswirkungen garantiert. In der Dokumentation sind die Grundprinzipien des Ansatzes zur Sicherstellung der neuen Kernkraftanlage vor der Wirkung der dritten Parteien angeführt, und zwar einschließlich des Schutzes vor terroristischen Angriffen und der Beständigkeit gegen den absichtlichen Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges (Kapitel D.II.1.8. Risiko eines terroristischen Angriffs).

71.60. *Erläuterung, ob für die neue Kernkraftanlage die sogenannte inhärente Sicherheit vorgesehen wird.*

Für die neue Kernkraftanlage ist der Reaktortyp PWR Generation III+ vorgesehen. Die inhärente Sicherheit bei diesem Reaktortyp ist (ähnlich wie bei vorherigen Reaktortypen PWR) vor allem durch die physikalischen Eigenschaften des Urans als Brennstoffs gewährleistet (beim Anstieg der Brennstofftemperatur neigt die Spaltreaktion zur Dämpfung) sowie des Wassers als Kühlmittel und Moderators sichergestellt (beim Sieden wird die Wirksamkeit der Moderation von Neutronen bedeutend gesenkt und die Spaltreaktion im Brennstoff gedämpft). Der bedeutende Faktor der inhärenten Sicherheit ist der massive Volldrucksicherheitsbehälter mit der großen Wärmekapazität.

71.61. *Die Bedingungen für die Überwachung der Emissionen, der Vorbeugungs- und Organisationsmaßnahmen zur Minimierung der Möglichkeit der Eintretens der Störfallsituation anführen und die Pläne der Vorgänge im Störfall beschreiben.*

In der Dokumentation ist die Art und Weise der Kontrolle der Emissionen (gemeint sind hierbei die radioaktiven Emissionen) beschrieben, und zwar sowohl der Emissionen bei Emissionsquellen, als auch der Kontrollmessungen in der Umgebung des

betriebsenen Kraftwerkes EDU1-4 und der künftigen neuen Kernkraftanlage. In der Dokumentation sind technische sowie organisatorische Maßnahmen zur Minimierung der Möglichkeit der Entstehung von Havariefall-Bedingungen erläutert. Diese Informationen sind in den Teilen der Dokumentation, welche sich mit Sicherheitszielen und Maßnahmen zu deren Sicherstellung beschäftigt, und ebenfalls in Beschreibungen der Betriebs- und Technologielösungen beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). In der Dokumentation sind ebenfalls die Informationen über die Störfallpläne für die Bewältigung von außerordentlichen Strahlenereignissen und die vorausgesetzten Ergänzungen dieser Pläne so angeführt, dass sie effektiv auch die neue Kernkraftanlage einschließen (Kapitel D.II.1.11. Maßnahmen für die Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses).

- 71.62. *Nachweis, dass die für die Untersuchung der Folgen von Störfällen angewendete Methodik, die Anfangs- und Grundvoraussetzungen, sowie die Teilergebnisse, welche für Analysen der Folgen von Störfällen verwendet wurden, im Einklang mit internationalen Anforderungen und der Praxis stehen.*

Die Beschreibung der Methodik, der Vorgehensweisen der verwendeten Inputs und Voraussetzungen, welche für die Beurteilung der Folgen von Störfall-Bedingungen angewendet wurden, ist in der Dokumentation sehr detailliert beschrieben (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Die Methodik und die Vorgehensweisen gehen sowohl von nationalen Anforderungen, als auch (überall dort, wo es relevant ist) aus internationalen Empfehlungen (besonders WENRA) und der "state of art" grundsätzlich von der Praxis aus. Das hohe Maß an Detail der Beschreibung wird vom Bearbeiter absichtlich gewählt und es ermöglicht dem Bearbeiter der UVP oder wem auch immer der betroffenen Parteien die Durchführung der unabhängigen Verifizierung bis zur Ebene der Kontroll-Nachkalkulation.

- 71.63. *Erläuterung der wichtigsten technischen und organisatorischen Maßnahmen, welche für die Vorbeugung, Verminderung und Bewältigung der außerordentlichen Betriebsereignisse, die Reduzierung der Schäden an der Umwelt und der Belastung der Umwelt, sowie für die Kontrolle der Umwelt und der Emissionen im Falle eines Versagens der Systeme für die Kontrolle der Emissionen in die Umwelt und für die Kontrolle der Umgebung geplant sind.*

In der Dokumentation sind alle für den Zweck der Beurteilung im Rahmen der UVP wesentlichen Informationen zu technischen und organisatorischen Maßnahmen für die Bewältigung eines außerordentlichen Strahlenereignisses, einschließlich der Beschreibung des Systems der Überwachung, und zwar sowohl bei der Emissionsquelle, als auch in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage bzw. EDU1-4 und in Komponenten der Umwelt beschrieben (Kapitel D.II.1.11. Maßnahmen für die Bewältigung eines außerordentlichen Strahlenereignisses).

- 71.64. *Erläuterung der höchsten Werte der Konzentrationen an radioaktiven Stoffen und der Dosen an Grenzen mit Nachbarstaaten und mit Ungarn für den Normalbetrieb sowie für Havariefall-Bedingungen.*

In der Dokumentation sind sowohl die Dosen als auch Beiträge der bedeutendsten Radionuklide aus Betriebszuständen (Normalbetrieb und nicht normaler Betrieb) der neuen Kernkraftanlage in der mitwirkenden Wirkung des betriebenen Kraftwerkes EDU1-4 in die Entfernung von 100 km ausgewertet (Kapitel D.I.3. Die Einflüsse auf die Lärmsituation und weitere physikalische und biologische Charakteristiken). In dieser Entfernung befinden sich Österreich und die Slowakei. Für andere Nachbarstaaten sind die Gruppen-Äquivalentdosen anhand der Emissionen und der Wirkung der sogenannten globalen Radionuklide (H-3, C-14, Kr-85) festgelegt. Die Dosen aus Betriebszuständen der neuen Kernkraftanlage für Personen sind in diesen Staaten ganz vernachlässigbar. Im Falle Ungarns werden die Personendosen und die Beiträge der einzelnen Radionuklide auch immer bedeutend niedriger als für die Slowakei und Österreich sein, welche in der Dokumentation kommentiert sind.

Analog für die Havariefall-Bedingungen wurde der Berechnungssektor auf 260 km so erweitert, dass er auch nächstgelegene Gebiete in Polen, Deutschland und Ungarn mit einschließt. Die Ergebnisse der Dosen und der Oberflächenkonzentrationen der radioaktiven Stoffe sind sowohl für die bewerteten grundlegenden Projektunfälle, als auch für einen etwaigen schwerwiegenden Störfall angeführt und kommentiert (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken).

- 71.65. *Das Maß an Treffen Ungarns bei einem schwerwiegenden Störfall und die Notwendigkeit der Einführung zur Beschränkung der Dosen infolge der Nahrungsmittelkonsumtion auswerten.*

Das Maß inwieweit Ungarn bei einem schweren Havariefall betroffen wäre, ist in der Dokumentation im einschlägigen Kapitel ausgewertet, welches sich mit Strahlenrisiken beschäftigt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Die Ergebnisse der Auswertung des schweren Havariefalls weisen nach, dass die radiologischen Auswirkungen im Einklang mit der Empfehlung WENRA räumlich und zeitlich beschränkt sind, und dass gleichzeitig folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Ausschluss der Notwendigkeit der Evakuierung im Umkreis von ca. 3 km,
- Ausschluss der Notwendigkeit zur Einrichtung einer Schutzzone sowie einer Jodprophylaxe im Umkreis von ca. 5 km,
- die landwirtschaftliche Produktion im Umkreis von ca. 5 km kann nach Ablauf eines Jahres nach einem Störfall wieder aufgenommen werden.
- keine dauerhafte Umsiedlung irgendwo außerhalb in der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerkes erforderlich.

Auf dem Gebiet Ungarns wird es nicht notwendig sein, irgendwelche Maßnahmen zur Beschränkung der Dosen infolge des Nahrungsmittelkonsums einzuführen.

- 71.66. *Die Art der Verhinderung der eventuellen negativen Auswirkungen auf die Umwelt in Deutschland nachweisen und das Konzept der Planung und Anpassung des externen Notschutzes der Anlage einschließlich der Kommunikation mit dem Ausland im Falle der Freisetzung von radioaktiven Stoffen aus Kernkraftanlagen näher erläutern. Dabei müssen unbedingt folgende Aspekte berücksichtigt sein: sichere Verbindung des internen Notschutzes der Anlage mit dem externen Notschutz der Anlage, umfangreiche Bearbeitung der radiologischen Situation über den Rahmen der Grenzen der Länder hinaus, medizinische Behandlung und darauffolgende Pflege, langfristiges Krisenmanagement.*

In der Dokumentation sind die Maßnahmen zur Bewältigung, Steuerung und Eliminierung der Auswirkungen des außerordentlichen Strahlenereignisses, zur Bewältigung der außerordentlichen Strahlenereignisse, zur Störfallplanung (einschließlich des traumatologischen Plans), die Realisation der unverzüglichen Schutzmaßnahmen, die technischen Mittel für die Sicherstellung der Störfall-Reaktion (das System für die Verständigung und Warnung und Überwachung und Vorhersage der Entwicklung der Strahlensituation in der Umgebung), einschließlich der Kommunikation mit dem Ausland im Falle der Freisetzung der radioaktiven Stoffe aus Kernkraftanlagen angeführt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Es ergibt sich aus der Beurteilung der radiologischen Folgen eines schwerwiegenden Störfalls der neuen Kernkraftanlage, dass es auf dem Gebiet von Deutschland nicht notwendig ist, irgendwelche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung oder zur Begrenzung der Dosen infolge des Konsums der lokal produzierten Nahrungsmittel einzuführen.

- 71.67. *Beschreibung, welche Störungen zu gefährlichen Entweichungen der radioaktiven Stoffe, bzw. zur Gefahr für die Umwelt und die menschliche Gesundheit führen können.*

In der Dokumentation ist die methodische Analyse der möglichen Entweichungen der radioaktiven Stoffe in die Umwelt unter Störfall-Bedingungen angeführt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Die gewählten Ereignisse, welche die schlimmsten Fälle aus Sicht der Menge der entwichenen radioaktiven Stoffe repräsentieren, sind anschließend in der Dokumentation aus Sicht der Größe der Dosen für die Bewohner in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage sowie für die nächstgelegenen größeren Städte und für die Grenzgebiete ausgewertet. Im Rahmen der Bewertung sind sowohl Unfälle mit dem Kühlmittelverlust im primären Kreislauf, als auch Unfälle bei der Manipulation mit dem abgebrannten Kernbrennstoff berücksichtigt. Die Entweichung in die Umgebung wird durch Undichtheiten des Sicherheitsbehälters oder durch den Entlüftungskamin angenommen, und bei grundlegenden Projektunfällen ist implizit auch der Bypass des Sicherheitsbehälters bei der Störung der Wärmeübertragungsröhre des Dampfgenerators ebenfalls berücksichtigt.

- 71.68. *Beurteilung der Risiken beim Transport von Uran aus dem Gebiet der Förderung außerhalb der Tschechischen Republik und beim Transport des abgebrannten Kernbrennstoffs ins Zwischenlager.*

Der Transport des frischen Kernbrennstoffs und des abgebrannten Kernbrennstoffs ist in der Dokumentation aus Sicht der möglichen Umweltrisiken ausgewertet (Kapitel D.II.1.9. Risiken im Zusammenhang mit dem Transport von radioaktiven Stoffen). Es wird nicht vorausgesetzt, dass der Kernbrennstoff auf dem Gebiet der Tschechischen Republik produziert werden sollte, in die neue Kernkraftanlage wird also schon der fertige frische Kernbrennstoff befördert. Es geht um Lieferungen aus dem Ausland, und zwar unter Nutzung einer oder mehrerer üblichen Transportarten - Eisenbahn, Straße, Schiff oder Flugzeug. Für den Transport des frischen Kernbrennstoffs könne unter der Annahme des gleichzeitigen Betriebes der Blöcke EDU1-4 beim Normalbetrieb der neuen Kernkraftanlage im Schnitt bis 5 Transporte von frischem Kernbrennstoff in den Standort pro Jahr erwartet werden, wobei im Einklang mit dem staatlichen Energiekonzept die Bevorratung mit dem Kernbrennstoff für einige Jahre und die damit zusammenhängende adäquate Erhöhung der Anzahl der Transporte vor der Aufnahme des Betriebes der neuen Kernkraftanlage erwartet werden.

Der Transport des abgebrannten Kernbrennstoffs aus der neuen Kernkraftanlage ins Lager für den abgebrannten Brennstoff wird in Abhängigkeit von der Platzierung des Lagers entweder in diesem Bereich oder außerhalb des Areals realisiert. Der abgebrannte Kernbrennstoff kann mit der Eisenbahn oder über die Straße transportiert werden. In beiden Fällen handelt es sich maximal um weniger als zehn Transporte pro Jahr.

Im Vergleich mit dem Transport sonstiger gefährlicher Güter (aus der energetischen Sicht mit dem Transport anderer Brennstoffarten) ist der Transport der radioaktiven Stoffe in der Beziehung zur Umwelt mit wesentlich kleineren Risiken verbunden, und ihre Menge und die Häufigkeit der Transporte sind niedrig. Die Möglichkeit der Entweichung der radioaktiven Stoffe in die Umwelt ist beim Transport minimiert. Bei jedem Transport von radioaktiven Stoffen werden entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen, damit eventuelle Strahlenfolgen eines auf ein Maß reduziert wird, dass es zu keiner Bedrohung der Gesundheit der Bewohner kommen kann. Für den Transport von radioaktiven Stoffen sind in der Verordnung von SÚJB Nr. 379/2016 GBl. die strengen Beschränkungen für die Dosisleistung festgelegt, sowohl auf der Oberfläche des Containers, in welchem die radioaktiven Stoffe befördert werden, als auch in einem bestimmten Abstand von diesem Container entfernt. Für den Transport wird ausschließlich der von der SÚJB genehmigte Container verwendet.

- 71.69. *Bewertung der Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines Projektunfalls und eines schwerwiegenden Störfalls sowie des Quelltermss.*

Die Ziele der Wahrscheinlichkeit werden für die Summenfrequenzen der Schmelzen der Spaltzone (CDF) und für große und/oder frühzeitige Entweichungen (LERF) in einer weiteren Stufe der Lizenzdokumentation festgelegt. Für jedes konkrete Projekt der neuen Kernkraftanlage wird die komplexe Wahrscheinlichkeitsbewertung durchgeführt, und es ist notwendig, die

vorgegebenen Ziele zu erfüllen. Im Einklang mit der neuesten Empfehlung von WENRA, die Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der Spaltzone, welche zu frühzeitigen oder großen Entweichungen führen könnten, müssen praktisch ausgeschlossen werden. Das Quellglied für gewählte Typen von grundlegenden Projektunfällen und für den schwerwiegenden Störfall ist in der Dokumentation detailliert beschrieben (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken).

*71.70. Beschreibung der Detailinformationen über die seismische Qualifizierung EDU1-4 auf minimal 0,1 g bzw. 7° MSK-64.*

Die detaillierten Informationen über die Projektlösung EDU1-4 sind nicht Gegenstand der UVP für die neue Kernkraftanlage. Der Wert der seismischen Gefährdung des Standorts EDU ist sowohl für bestehende Blöcke EDU1-4, als auch für die neue Kernkraftanlage gültig. Die seismische Gefährdung des Standortes EDU ist in der Dokumentation angegeben (Kapitel C.II.11.4. Seismizität, Tektonik und geodynamische Erscheinungen).

*71.71. Beschreibung der Art und Weise der Anwendung des Kriteriums für den praktischen Ausschluss.*

Die Art und Weise der Anwendung des Kriteriums für den praktischen Ausschluss ist in der Dokumentation beschrieben und erläutert (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Im Sinne der Empfehlungen WENRA (Safety of new NPP designs, 2013) und IAEA (SSR-2.1 Rev.1) werden für die praktisch ausgeschlossenen Bedingungen solche Bedingungen gehalten, deren Vorkommen physikalisch unmöglich ist, oder deren Entstehung mit einer hohen Stufe der Glaubwürdigkeit extrem unwahrscheinlich ist. Es handelt sich um Störfall-Szenarien, welche durch den Bruch des Reaktorgefäßes, den zu großen Eintrag der Reaktivität hervorgerufen werden, und um schwere Störfälle, welche zu frühzeitigen oder großen Entweichungen der radioaktiven Stoffe in die Umgebung führen könnten. Es wird gefordert, dass technische und organisatorische Maßnahmen zur Vorbeugung der Entstehung solcher Szenarien getroffen werden, und dass die Wahrscheinlichkeit der Szenarien, welche zur großen oder rechtzeitigen Entweichung der radioaktiven Stoffe in die Umgebung des Kraftwerkes führen, extrem niedrig ist. Die Anwendung des Kriteriums des praktischen Ausschlusses im Projekt der neuen Kernkraftanlage wird dem Bericht WENRA entsprechen, wo die Weise der Anwendung einschließlich der Anführung der Beispiele ausführlich erläutert ist.

*71.72. Beschreibung des Zeitverlaufs der radioaktiven Emissionen von radioaktiven Stoffen und der Entweichungen von radioaktiven Stoffen während der Aktion und bei Störfällen.*

In der Dokumentation ist der Verlauf der Emissionen von radioaktiven Stoffen während des Betriebszustandes beschrieben (Normalbetrieb und nicht normaler Betrieb) (Kapitel D.I.3. Auswirkungen auf die Lärmsituation sowie weitere physikalische und biologische Charakteristiken) und die Entweichung von radioaktiven Stoffen unter Störfall-Bedingungen (der grundlegende Projektunfall und der schwerwiegende Störfall) (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Aus Sicht der Betriebskosten wird vorausgesetzt, dass die Emission nach der Hüllkurve gleichmäßig während des Jahres emittiert wird. Das entspricht auch der Betriebspraxis, weann die Schwankungen hinsichtlich der Emissionen zwischen dem Betrieb und dem Stillstand klein sind. Für die Bewertung der radiologischen Folgen von grundlegenden Projektunfällen und eines schwerwiegenden Störfalls wird in der UVP-Dokumentation vorausgesetzt, dass das Ereignis 7 Tage andauert, konservativ wird aber für die Berechnung angenommen, dass der gesamte Quellterm, der für die Entweichung für 7 Tage festgelegt ist, innerhalb von 2 Stunden (grundlegender Projektunfall) bzw. innerhalb von 72 Stunden (schwerer Störfall) in die Umgebung freigesetzt wird.

*71.73. Die Funktionsfähigkeit des Sicherheitsbehälters für alle Unfallarten deterministisch nachweisen.*

In dieser Dokumentation werden die Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Sicherheitsbehälters im schweren Störfall und maximale Undichtheit des Sicherheitsbehälters von 0,5 % des Volumens beim vollen Druck innerhalb von 24 Stunden vorausgesetzt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Die Erhaltung der Dichtheit des Sicherheitsbehälters bei einem schweren Störfall ist die Grundanforderung der aktualisierten nationalen Gesetzgebung und der gegenwärtigen Sicherheitsempfehlungen von WENRA und IAEA, und sie ist eine der Grundcharakteristiken der Reaktorgeneration III und III+. Die konkreten technischen Lösungen und deterministischen Nachweise der Funktionsfähigkeit des Sicherheitsbehälters sind nicht Gegenstand der UVP, jedoch sind sie Gegenstand des weiteren Genehmigungsprozesses für die neue Kernkraftanlage nach dem Atomgesetz.

*71.74. Bei einem schweren Störfall für die grenzüberschreitenden Auswirkungen auch den Bypass des Sicherheitsbehälters und die Akkumulation des Störfalls auf mehreren Blöcken berücksichtigen.*

In dieser Dokumentation wird die Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Sicherheitsbehälters in einem schwerwiegenden Störfall und eine maximale Undichtheit des Sicherheitsbehälters von 0,5 % des Volumens beim vollen Druck innerhalb von 24 Stunden vorausgesetzt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Die Kombination von einem schwerwiegenden Störfall mit dem Bypass des Sicherheitsbehälters gehört zu Bedingungen, für welche ihr praktischer Ausschluss nachzuweisen ist. Die Erhaltung der Dichtheit des Sicherheitsbehälters bei einem schwerwiegenden Störfall ist eine der Grundcharakteristiken der Reaktorgeneration III und III+. In der Dokumentation ist auch die Problematik der Akkumulation der Havariefall-Bedingungen auf mehreren Blöcken gelöst (Kapitel D.II.1.10. Strahlenrisiken im Zusammenhang mit der menschlichen Tätigkeit am Standort und in seiner Umgebung). Die Blöcke der neuen Kernkraftanlage werden nach dem Projekt gegen Auswirkungen eines schwerwiegenden Störfalls weiterer Blöcke geschützt, und sie sind gegen externe Risiken beständig, sodass die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Eintretens von mehreren schwerwiegenden Havariefällen praktisch ausgeschlossen ist.

- 71.75. *Sicherstellung der maximalen Schutzart vor der unkontrollierten Freisetzung von radioaktiven Stoffen und vor dem Verlust der Kontrolle über die Spaltzone des Reaktors sowie über die Spaltkettenreaktion und radioaktive Quellen oder sonstige Strahlungsquellen.*

Es handelt sich um die Grundanforderungen an die Kernsicherheit, welche im Atomgesetz enthalten sind (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Diese Anforderungen sind in der Dokumentation erläutert. Die Sicherstellung der Einhaltung dieser Anforderungen ist die Aufgabe des Genehmigungsprozesses im Rahmen des Atomgesetzes. Für die UVP-Dokumentation handelt es sich um die Inputs (Unterlagen) und die Dokumentation begründeter Weise die Einhaltung der Anforderungen aller relevanten Gesetze in weiteren Phasen der Vorbereitung der neuen Kernkraftanlage voraussetzt.

#### **RADIOAKTIVE ABFÄLLE UND ABGEBRANNTER KERNBRENNSTOFF**

- 71.76. *Sich mit der Frage der Endlagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs in der Situation beschäftigen, falls kein Tiefenlager für den abgebrannten Kernbrennstoff vorhanden ist.*

In dieser Dokumentation sind die Informationen über die Behandlung des abgebrannten Kernbrennstoffes aus der neuen Kernkraftanlage beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Die Grundstrategie der Tschechischen Republik für die Behandlung des abgebrannten Kernbrennstoffes besteht darin, nach dem gültigen staatlichen Konzept für die Behandlung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffes sowie nach der Aktualisierung des staatlichen Konzepts für die Behandlung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffes (2014), die direkte Endlagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes ins Tiefenlager, welches bis zum Jahre 2065 betriebsbereit wird. Bis zu der Zeit wird der abgebrannte Kernbrennstoff bei Verursachern (Betreibern der Kernkraftanlagen) sicher im geeigneten Lager, welches den Anforderungen der tschechischen Gesetzgebung entspricht, gelagert.

- 71.77. *Angabe von Quellen der radioaktiven Abfälle sowie über das Becken für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes.*

In dieser Dokumentation sind die Quellen der radioaktiven Abfälle detailliert beschrieben, einschließlich der Erläuterung der flüssigen radioaktiven Abfälle, welche bei der Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes im Becken für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes entstehen (Kapitel B.III. ANGABEN ZU DEN FREISETZUNGEN)

- 71.78. *Erläuterung der Kapazitäten für die Lagerung der radioaktiven Abfälle in der ÚRAO bezüglich der Produktion von radioaktiven Abfällen aus dem Projekt und aus bestehenden Kraftwerken.*

In dieser Dokumentation werden die bestehenden Kapazitäten der Lager der radioaktiven Abfälle, die sich an der Erdoberfläche befinden, sowie die Schätzungen der Produktion von radioaktiven Abfällen aus der neuen Kernkraftanlage und aus sonstigen betriebenen oder vorbereitenden Kernkraftwerken erläutert (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung).

- 71.79. *Die Frage der Endlagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes so zu lösen, dass unter Berücksichtigung der akkumulativen Einflüsse das Tiefenlager für den abgebrannten Kernbrennstoff auf dem Gebiet der Region Hügelland (Vysočina) keinen permanenter Lagerplatz beabsichtigt ist.*

Die Auswahl des Standortes für das künftige Tiefenlager für den abgebrannten Kernbrennstoff ist nicht Gegenstand der UVP für die neue Kernkraftanlage. Die Vorbereitung des Tiefenlagers liegt völlig in der Kompetenz der Staatsorganisation SÚRAO. Im Rahmen der künftigen Umweltverträglichkeitsprüfung für das Tiefenlager (wenn dieser Prozess für das Tiefenlager aufgenommen ist) werden nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung auch alle potenziellen mitwirkenden bzw. akkumulativen Einflüsse berücksichtigt.

- 71.80. *Erläuterung, ob eine Ausfuhr des abgebrannten Kernbrennstoffes über die Grenzen zwecks Lagerung, Wiederaufbereitung oder Entsorgung vorgesehen ist.*

Alle diese Informationen sind in der Dokumentation im einschlägigen Kapitel angeführt, welches sich mit der Strategie bei der Behandlung des abgebrannten Kernbrennstoffes beschäftigt (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Mit der Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes im Ausland rechnet zur Zeit weder die Strategie der SÚRAO noch der ČEZ. Beide Strategien setzen voraus, dass der abgebrannte Kernbrennstoff beim Betreiber im geeigneten Lager, sicher und entsprechend den Anforderungen der tschechischen Gesetzgebung, und zwar bis zur Inbetriebnahme des Tiefenlagers, gelagert wird. Was die Ausfuhr zwecks Wiederaufbereitung des abgebrannten Kernbrennstoffes anbelangt, die Aktualisierung des staatlichen Konzepts für die Behandlung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffes, welche von der SÚRAO im November 2014 bearbeitet wurde (zur Zeit im Genehmigungsprozess, und es verläuft die Bearbeitung SEA), rechnet nicht direkt mit der Wiederaufbereitung des abgebrannten Kernbrennstoffes aus Kernkraftwerken. Sie schlägt jedoch vor, die Entwicklung in diesem Bereich zu verfolgen. Die Strategie für die Behandlung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffes der Gesellschaft ČEZ, a. s. schließt in Zukunft die mögliche Wiederaufbereitung des Kernbrennstoffes ebenfalls nicht aus. Die Errichtung der gemeinsamen (internationalen) Lagerstätte für den abgebrannten Kernbrennstoff, welche den abgebrannten Kernbrennstoff auch aus einigen Staaten empfangen würde, wird durch die Gesetzgebung von vielen Ländern kompliziert, und zur Zeit erscheint sie daher als unrealistisch und somit liegt die Priorität auf der Vorbereitung des inländischen Tiefenlagers.

71.81. *Beschreibung der Art der Sicherstellung der Finanzierung der Handhabung von radioaktiven Abfällen und des abgebrannten Kernbrennstoffes.*

Die Informationen zur Art der Sicherstellung der Finanzierung der Handhabung von radioaktiven Abfällen und des abgebrannten Kernbrennstoffes aus der neuen Kernkraftanlage sind in der Dokumentation näher erläutert (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Im Einklang mit international anerkannten Grundsätzen sowie dem Atomgesetz hat der Verursacher des Abfalls sämtliche Kosten in Verbindung mit der Handhabung von radioaktiven Abfällen, d.h. die Kosten in der Zeit ab ihrer Entstehung bis zu ihrer Einlagerung, einschließlich der Kosten für die Überwachung von Lagerstätten nach deren Schließung und außerdem die notwendigen Kosten für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu tragen. Die Kosten werden aus dem „Atomkonto“ finanziert, auf welches der Verursacher des Abfalls (Betreiber der neuen Kernkraftanlage) die durch die einschlägige Bestimmung des Atomgesetzes festgelegten Zahlungen abzuführen hat.

71.82. *Erläuterung, was unter dem Begriff „Finale Aufbereitung der radioaktiven Abfälle“ verstanden wird, und wo und wie dies stattfinden wird.*

Der Prozess der Verarbeitung der radioaktiven Abfälle ist im einschlägigen Kapitel der Dokumentation beschrieben, welches sich mit der Behandlung der radioaktiven Abfälle beschäftigt. Unter der finalen Aufbereitung versteht man die Aufbereitung der radioaktiven Abfälle in einer Form, die die Einlagerung in die ÚRAO ermöglicht. Die finale Aufbereitung wird im Bereich der neuen Kernkraftanlage stattfinden. Die angewendeten Grundtechnologien für die Aufbereitung der radioaktiven Abfälle in einer Form, die die Einlagerung in die ÚRAO ermöglicht, sind in der Dokumentation beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung).

71.83. *Darstellung der Gesamtmenge des radioaktiven Inventars auf dem Gelände, einschließlich des Lagers für den abgebrannten Kernbrennstoffes.*

Die Informationen hinsichtlich der Menge der radioaktiven Stoffe im Reaktor der neuen Kernkraftanlage sind im Kapitel der Dokumentation erläutert, welches sich mit Strahlenfolgen der potenziellen außerordentlichen Strahlenereignisse beschäftigt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Die Produktion vom abgebrannten Kernbrennstoff und von radioaktiven Abfällen aus der neuen Kernkraftanlage ist in jenem Teil beschrieben, der sich mit In- und Outputs beschäftigt. Die Gesamtbilanz der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffes für die Einlagerung ist in jenem Kapitel angeführt, welches sich mit der Strategie bei der Behandlung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffes beschäftigt (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung).

71.84. *Beschreibung der radioaktiven Derivate.*

Unter radioaktiven Derivaten werden Produkte des radioaktiven Zerfalls des bestrahlten Brennstoffes verstanden. Für den abgebrannten Kernbrennstoff sind die Hauptprodukte des radioaktiven Zerfalls und deren Zeitentwicklung im einschlägigen Kapitel der Dokumentation, welches sich mit der Betriebslösung der neuen Kernkraftanlage beschäftigt, beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen und technologischen Lösung).

71.85. *Die Sicherstellung der Entsorgungswege, insbesondere für die hochradioaktiven Abfälle und den hochradioaktiven abgebrannten Kernbrennstoff.*

Die Art der Behandlung und Entsorgung von radioaktiven Abfällen und des abgebrannten Kernbrennstoffes ist in der Dokumentation in den Kapiteln beschrieben, welche sich mit dem Kernbrennstoff und der Behandlung des abgebrannten Kernbrennstoffes und der radioaktiven Abfälle beschäftigen (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Außer dem abgebrannten Kernbrennstoff entsteht beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage kein hochradioaktiver Abfall. Die radioaktiven Abfälle aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage, welche aus Grund der Aktivität in der Lagerstätte ÚRAO nicht eingelagert werden können, und der abgebrannte Kernbrennstoff aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage werden bis zur Errichtung des Tiefenlagers sicher im Areal der neuen Kernkraftanlage gelagert (beziehungsweise im EDU1-4 oder an einem anderen Standort, sofern das künftige Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff, wo anders als im Bereich der neuen Kernkraftanlage errichtet werden sollte).

71.86. *Im Konzept der sukzessiven Stilllegung den Zustand der Stilllegung aller Kernkraftanlagen am Standort einschließlich des Lagers bis zum sicheren Zustand ohne radioaktive Stoffe am Ort des Betriebes berücksichtigen.*

In dieser Dokumentation ist die Beschreibung der sukzessiven Stilllegung beschrieben und die vorausgesetzten Auswirkungen der sukzessiven Stilllegung der neuen Kernkraftanlage auf die Umwelt ausgewertet (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Es ist jedoch erforderlich, darauf aufmerksam zu machen, dass es sich um die Bewertung des Zustandes handelt, welcher erst um das Jahr 2100 eintritt. Die sukzessive Stilllegung der neuen Kernkraftanlage wird Gegenstand der selbstständigen UVP nach der gültigen Gesetzgebung in der Zeit deren Vorbereitung sein. Mit der Stilllegung anderer Kernkraftanlagen am Standort beschäftigt sich die Dokumentation (außer den vorausgesetzten Emissionen bei der Stilllegung der Blöcke EDU1-4) nicht so sehr im Detail, da sie mit dem Projekt der neuen Kernkraftanlage nicht in direktem Zusammenhang stehen, und unterliegen somit der selbstständigen UVP. Die Mitwirkung bei der sukzessiven Stilllegung der Blöcke EDU1-4 zum

Betrieb der neuen Kernkraftanlage ist jedoch in der Dokumentation mit berücksichtigt (Kapitel D.I. CHARAKTERISTIK DER VORAUSGESETZTEN EINFLÜSSE DES VORHABENS AUF DIE BEVÖLKERUNG UND DIE UMWELT).

71.87. *Beschreibung der sukzessiven Stilllegung und Präzisierung der radioaktiven und toxischen Stoffe, welche bei der Stilllegung in die Umwelt entweichen können.*

In dieser Dokumentation sind die Informationen über die sukzessive Stilllegung der neuen Kernkraftanlage, einschließlich der Informationen über die Behandlung der radioaktiven Stoffe aus der sukzessiven Stilllegung der neuen Kernkraftanlage angeführt (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Angaben über vorausgesetzte Emissionen bei der Stilllegung der neuen Kernkraftanlage sind im Kapitel B.III ANGABEN ZU DEN FREISETZUNGEN angeführt. Die Auswirkungen der sukzessiven Stilllegung der neuen Kernkraftanlage sind in der Dokumentation für alle Komponenten der Umwelt ausgewertet (Kapitel D.I. BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICHEN EINFLÜSSE DES VORHABENS AUF DIE BEVÖLKERUNG UND UMWELT). In allen Fällen handelt es sich um geringere Auswirkungen als im Abschnitt des Betriebes der neuen Kernkraftanlage.

### AKKUMULATION VON AUSWIRKUNGEN

71.88. *Präzisierung des Umfangs des betroffenen Gebiets durch das Projekt (inklusive der Ausführung der Leistung, neue elektrische Leitung und Erweiterung des Umspannwerks).*

Unter dem betroffenen Gebiet wird im Sinne von Gesetz Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung, jenes Gebiet verstanden, „dessen Umwelt und Bevölkerung durch die Durchführung des Projektes ernsthafte Auswirkungen zu befürchten hätte“. Gemäß dieser Definition beschränkt sich das betroffene Gebiet auf jene Fläche des Projektes und dessen Umgebung im Umfang der betroffenen Gemeinden. Zur ersten Auswirkung auf die Umwelt und/oder die Bevölkerung im breiteren Umfang kommt es nach Ergebnissen der Bewertung der Auswirkungen auf einzelne Komponenten der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit nicht. Das betroffene Gebiet schließt die bestimmten Flächen für die Durchführung des Projektes und der damit zusammenhängenden Bau- und Technologieobjekte (einschließlich der Korridore für die Ausführung der Leistung in das Umspannwerk Slavětice und der Korridore für die Rohwasserzuführung und Abwasserableitung), einschließlich jener Flächen der Baustelleneinrichtung mit ein. Dieses Gebiet ist bereits durch das bestehende Kraftwerk EDU1-4 betroffen.

71.89. *Beurteilung der gegenseitigen Wirkung der bestehenden Kernkraftanlagen am Standort und der neuen Kernkraftanlage. Durchführung der Bewertung mit Rücksicht auf die akkumulativen Auswirkungen aller nuklearen Objekte, einschließlich EDU1-4, der Zwischenlager für radioaktive Abfälle und des Lagers für radioaktiven Abfall, der 400 kV-Leitung, der Erweiterung des Umspannwerks Slavětice, der Wärmeleitung nach Brünn und sämtliche Anlagen, die mit der Wasserwirtschaft zusammenhängen.*

Durchführung der Beurteilung von Umweltfolgen mit Rücksicht auf die agierenden (akkumulativen) Auswirkungen aller nuklearen sowie nicht-nuklearen Anlagen am Standort, also des Kraftwerkes EDU1-4, der Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff, der Lagerstätte ÚRAO, der Ausführung der 400kV-Leitung in das Umspannwerk Slavětice und der 110kV-Reservezuleitung aus diesem Umspannwerk, in die Bewertung sind sämtliche Anlagen, welche mit der Wasserwirtschaft zusammenhängen, mit eingeschlossen. Die agierende Auswirkung der vorerst nicht realisierten Wärmeleitung nach Brünn wirkt sich in der Bewertung der Einflüsse nicht aus. Die Erweiterung des Umspannwerks Slavětice ist nicht Bestandteil des Projektes, jedoch ist sie berücksichtigt. Außerdem sind die potenziellen sich ergebenden Risiken aus der Existenz mehrerer Kernkraftanlagen am Standort, die gegenseitige Beeinflussung bei Havariefall-Bedingungen an einer von ihnen und die Maßnahmen gegen die Entstehung des schweren Störfalls an mehreren Anlagen gleichzeitig, bewertet.

71.90. *Beurteilung und Festlegung des Umfangs und der Zone im Falle einer Havarie während des Parallellaufes EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage.*

In der Dokumentation ist der Parallellauf der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 bzw. EDU2-4 über einen Zeitraum von maximal 10 Jahren aus Sicht aller relevanten Umweltfolgen ausgewertet worden (Kapitel D.I. BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICHEN EINFLÜSSE DES VORHABENS AUF DIE BEVÖLKERUNG UND UMWELT). In der UVP kann der Umfang der Zone der Havarieplanung nicht festgelegt werden. Diese Festlegung obliegt dem Verfahren gemäß dem Atomgesetz. Die existierende Zone der Störplanung für das betriebene Kernkraftwerk Dukovany (EDU1-4) ist in der Dokumentation im einschlägigen Kapitel beschrieben, welches sich mit der Bewältigung des außerordentlichen Strahlenergieereignisses beschäftigt (Kapitel D.II.1.11. Maßnahmen für die Bewältigung des außerordentlichen Strahlenergieereignisses). Für die neue Kernkraftanlage wird der Entwurf der Zone der Havarieplanung als Bestandteil der Dokumentation für die Genehmigung der Errichtung der Kernkraftanlage festgelegt.

71.91. *Im Laufe der gleichzeitigen Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage und der Stilllegung von EDU1-4 kann es zu Kollisionen der Tätigkeiten und zu einer negativen Beeinflussung der kontinuierlichen Realisierung einer oder mehrerer Aktionen kommen.*

In dieser Dokumentation sind alle relevanten mitwirkenden Einflüsse beurteilt (Kapitel D.I. BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICHEN EINFLÜSSE DES VORHABENS AUF DIE BEVÖLKERUNG UND UMWELT). Was die potenzielle gegenseitige Beeinflussung der Bedingungen für die kontinuierliche Realisation des Aufbaus, der Inbetriebnahme, bzw. der

Stilllegung anbelangt, werden diese Tatsachen durch die Koordinierung der Pläne der Organisation des Aufbaus und weiterer Tätigkeiten außerhalb des UVP-Prozesses gelöst. Der Standort und die einzelnen Bereiche der Kernkraftanlagen verfügen über ausreichende Kapazitäts- und Raumparameter für notwendige Tätigkeiten, um diese Einflüsse eliminieren zu können.

*71.92. Die Verlängerung des Betriebes der Blöcke EDU1-4 sollte Bestandteil der Beurteilung des Projektes sein.*

Die Verlängerung des Betriebes der Blöcke EDU1-4 selbst ist nicht Gegenstand der Dokumentation. In dieser Dokumentation sind jedoch die einschlägigen mitwirkenden Einflüsse der möglichen Verlängerung des Betriebes EDU1-4 (Kapitel D.I. BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICHEN EINFLÜSSE DES VORHABENS AUF DIE BEVÖLKERUNG UND UMWELT) angeführt, wobei konservativ vorausgesetzt wird, dass es zur Verlängerung des Betriebes EDU1-4 und der Überlappung des Betriebes der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 (bzw. EDU2-4) über einen Zeitraum von bis zu 10 Jahren kommt. Sollte es nicht dazu kommen, dann werden die mitwirkenden (akkumulativen) Einflüsse immer niedriger als die maximalen Einflüsse gemäß der Methode der Hüllkurve sein, welche in dieser Dokumentation ausgewertet sind. Diese Dokumentation stellt jedoch auch für diesen Fall die einschlägigen Angaben zur Verfügung, weil überall dort, wo es relevant ist, wertet sie einerseits die selbstständigen Einflüsse der neuen Kernkraftanlage aus, andererseits die mitwirkenden (akkumulativen) Einflüsse der neuen Kernkraftanlage zusammen mit anderen Anlagen.

### INPUTS UND OUTPUTS

Zu dieser Gruppe gibt es über den Rahmen der Grundanforderungen Nr. 1 - 70 hinaus keine weiteren Anforderungen und Anmerkungen.

### BEVÖLKERUNG UND ÖFFENTLICHE GESUNDHEIT

*71.93. Die Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage und mit dem akkumulativen Einfluss des Betriebes aller Kernkraftanlagen im Areal EDU unter üblichen Standardbedingungen, bei Zuständen von etwaigen Betriebsstörungen und bei möglichen Zuständen der Havarie mit verschiedenen Schweregraden, sowohl für die Bevölkerung des betroffenen Gebietes, als auch im breiteren, potenziell betroffenen Gebiet ausführlich auswerten.*

Die Gesundheitsrisiken sind in dieser Dokumentation, bzw. in ihrer Anlage, für alle identifizierten Auswirkungen auf die Gesundheit unter Berücksichtigung des konservativen Zeitplans des kumulativen Betriebes der Kernkraftanlage am Standort ausgewertet (Kapitel D.I.1. Auswirkungen auf Bevölkerung und öffentliche Gesundheit). Im Einklang mit festgelegten Vorgängen sind die Auswirkungen auf die Gesundheit für die Betriebszustände (normaler und nicht-normaler Betrieb) ausgewertet, welche durch die konservativ festgelegte Methode gemäß der Hüllkurve der Parameter und durch die durch die Parameter induzierten Auswirkungen charakterisiert werden. Die Auswertung der Auswirkungen auf die Gesundheit wird sowohl für die Bevölkerung in der unmittelbaren Umgebung, als auch auf dem breiteren potenziell betroffenen Gebiet durchgeführt. Die Auswirkungen auf die Gesundheit und die Gesundheitsrisiken berücksichtigen die langfristige Auswirkung für betroffenen Personen, die ihr ganzes Leben lang diesen Auswirkungen ausgesetzt sind.

Die Gesundheitsrisiken werden für außerordentliche Strahlenergebnisse nicht bewertet. Für diese Fälle legt die SÚJB die Kriterien für die Akzeptanz und die Richtwerte für das Treffen von Schutz- und Folgemaßnahmen fest. Die Richtwerte werden so festgelegt, dass bei ihrem Nichterreichen keine relevanten Auswirkungen auf die Gesundheit entstehen.

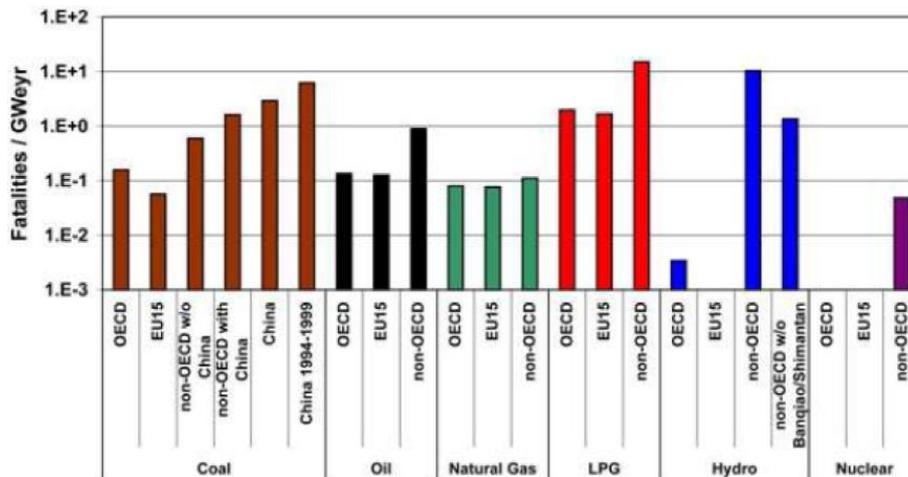
*71.94. Erläuterung der Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung der Bevölkerung durch Lärm und Abgase von Fahrzeugen.*

Aus Sicht des Schutzes der Bevölkerung vor negativen Einflüssen durch Lärm und nicht-radioaktive Schadstoffe in der Luft sind Maßnahmen entworfen, welche den durch die Realisierungen des beurteilten Projektes verursachten potenziellen Einfluss minimieren. Diese Maßnahmen sind in dieser Dokumentation angeführt (Kapitel D.IV. CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG UNGÜNSTIGER AUSWIRKUNGEN, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN),

Die Problematik der Belästigung der Bürger durch Lärm und Abgase von Fahrzeugen wird im Dokument der Beurteilung der Einflüsse auf die öffentliche Gesundheit, welche Anlage 2.1 dieser Dokumentation bildet, weiter gelöst.

*71.95. Nachweis der Behauptung, dass die Stromerzeugung im Kernkraftwerk, aus Sicht der Gesundheits- und Lebensgefährdung der Bevölkerung, nicht gefährlich ist als die Erzeugung aus anderen Energiequellen.*

Aus der Datenbasis der ernststen Störfällen ENSAD (Energy-Related Severe Accident Database) ergibt sich, dass die Kernenergie aus Sicht der aufgezeichneten Todesfälle infolge von Störfällen pro Einheit erzeugte elektrische Energie zu den sichersten Energiequellen gehört, siehe folgendes Diagramm.



Fatalities / GWeyr  
OECD  
EU15  
non OECD w/o China  
non OECD with China  
China  
non-OECD  
non OECD w/o Banqiao/Shimantan  
Coal  
Oil  
Natural Gas  
LPG  
Hydro  
Nuclear

Tödliche Unfälle / GWeyr  
Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)  
EU15  
Nicht-Mitgliedsländer OECD ohne China  
Nicht-Mitgliedsländer OECD mit China  
China  
Nicht-Mitgliedsländer OECD  
Nicht-Mitgliedsländer OECD ohne Banqiao/Shimantan  
Kohle  
Erdöl  
Erdgas  
Verflüssigtes Erdgas (LPG)  
Hydro  
Kern-

Quelle: Peter Burgherr, Stefan Hirschberg, Joachim Grawe: To what extent have severe accidents occurred in the energy sector over the past 30 years, Mai 2006

Von der Bedeutung her zu ähnlichen Schlussfolgerungen ist auch die Studie OECD/NEA Comparing Nuclear Accident Risks with Those from other Sources (2010) gelangt.

71.96. *Auswertung von langfristigen Auswirkungen des Betriebes EDU1-4 auf die menschliche Gesundheit, einschließlich der akkumulativen und synergischen Einflüsse.*

Die Auswirkungen des langfristigen Betriebes EDU1-4 auf die menschliche Gesundheit wird langfristig periodisch überwacht und ausgewertet. Die aktuellen Angaben über den Gesundheitszustand der Bevölkerung im betroffenen Gebiet sind im Kapitel C.II.1.3. Gesundheitszustand der Bevölkerung zusammengefasst, wobei die Angaben besonders vom Bericht Kotulán, J.: Studie der Entwicklung des Gesundheitszustands der Bevölkerung im Einzugsgebiet des Kernkraftwerkes Dukovany (2015).

71.97. *Begründung der Festlegung der Jahre 2008-2014 für die Berechnung der Referenzwerte der Radionuklide, bzw. der Jahresstrahlendosis.*

Für diese Dokumentation wurde die Wahl der Jahre für die Festlegung der Maxima von Betriebsemissionen von Radionukliden aus der neuen Kernkraftanlage EDU1-4 auf 11 Jahre verlängert, und diese Festlegung überdeckt den Zeitraum 2005 - 2015. Dieser Zeitraum ist mit Rücksicht auf die einheitliche Methodik der Festlegung der Emissionen und der Art der Messung der Emissionen und deren Bilanzierung festgelegt.

71.98. *Beschreibung der Art der Reduzierung des Gehalts an radioaktiven Stoffen (H-3 und C-14) im Abwasser durch den Luftweg. Festlegung, welchen Anteil sie an Jahresdosen in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage haben werden.*

Die Art der Reduzierung des Gehalts an H-3 und C-14 in flüssigen Emissionen ist im separaten Unterkapitel dieser Dokumentation beschrieben, welches sich mit möglichen Arten der Reduzierung von flüssigen Emissionen von H-3 beschäftigt (Kapitel B.I.6.3.4.4. Senkung der radioaktiven Stoffe in Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage in die Wasserläufe). Der Anteil von H-3 und C-14, welche aus flüssigen Emissionen in die Emissionen in die Luft an Dosen aus gasförmigen Emissionen in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage besteht, ist im absoluten Wert recht gering (bis 3 µSv/Jahr in dem meist belasteten bewohnten Sektor). Dieser Beitrag wird vor allem durch H-3 gebildet, wo der Anteil vom überführten H-3 bedeutend höher als der Anteil von der separaten gasförmigen Emission von H-3 ist. Für C-14 ist der Effekt vernachlässigbar, weil die gasförmigen Emissionen von C-14 selbst in der Größenordnung höher als der überführte Anteil der flüssigen Emissionen von C-14 in die Luft sind.

*71.99. Berücksichtigung der Ergebnisse der veröffentlichten Studien über die negativen Auswirkungen der Kernkraftwerke auf die Gesundheit.*

Im Rahmen der Bearbeitung dieser Dokumentation wurde die Recherchestudie bearbeitet, welche sich mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen im Bereich der Wirkung der ionisierenden Strahlung auf die menschliche Gesundheit beschäftigt (Kotulán, J.: Erweiterte Angaben über die Beziehung der Gesundheit und der Kernenergie-technik (2015)). Bei der Bearbeitung dieser Dokumentation und der Beurteilung der Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit wurden die Erkenntnisse der aktuell verfügbaren wissenschaftlichen Studien berücksichtigt.

*71.100. Nachweis der Schutzart von Personen vor Einflüssen der ionisierenden Strahlung in allen Phasen der Vorbereitung, der Realisierung, des Betriebes und der Stilllegung der neuen Kernkraftanlage.*

Die Schutzart der Personen vor Einflüssen der ionisierenden Strahlung in allen Phasen der Vorbereitung, der Realisierung, des Betriebes sowie der Stilllegung der neuen Kernkraftanlage ist in einschlägigen Kapiteln beschrieben, welche sich mit Zielen und Grundsätzen des Strahlenschutzes und Mitteln für deren Sicherstellung beschäftigen (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung).

*71.101. Nachweis der Angaben über die Anzahl der erforderlichen Mitarbeiter für den Bau der neuen Kernkraftanlage für einzelne Leistungsalternativen.*

Die Angaben über die Anzahl der sich am Bau der neuen Kernkraftanlage beteiligenden Mitarbeiter sind in dieser Dokumentation beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Es ist geplant, dass sich beim Bau eines Reaktorblocks auf der Baustelle insgesamt ca. 3000 Mitarbeiter befinden werden. Beim Bau von zwei Blöcken wird, unter Berücksichtigung des Zeitabstandes zwischen der Aufnahme des Baus der einzelnen Blöcke der neuen Kernkraftanlage, keine Verdoppelung der Anzahl der Mitarbeiter geplant. In diesem Falle ist vorgesehen, dass sich auf der Baustelle ca. 4800 Mitarbeiter befinden werden, die am Bau von zwei Blöcken beschäftigt sein werden.

*71.102. Erläuterung der Pläne für die langfristige Erhaltung des Personals.*

Diese Problematik hängt nicht mit dem UVP-Prozess zusammen und diese Dokumentation beschäftigt sich mit ihr nur indirekt und marginal. Es ist Sache des Besitzers der Lizenz, im Rahmen der Genehmigungsverfahren nach dem Atomgesetz die ausreichende personale Sicherstellung der geforderten Qualifikation zu begründen.

In der Dokumentation ist ebenfalls die soziale Auswirkung des Einzugs der neuen Mitarbeiter in die Region gelöst, auch wenn es kein Standardpunkt der Bewertung von Umweltfolgen ist, und sie wurde anhand einer der Endanforderungen des Feststellungsverfahrens ergänzt (Kapitel D.I.1. Auswirkungen auf Bevölkerung und öffentliche Gesundheit).

## LUFT UND KLIMA

*71.103. Anwendung der relevanten Maßnahmen des Programms zur Verbesserung der Luftqualität in der Zone Südost.*

Für die neu platzierten stationären Verschmutzungsquellen gelten auch die im Programm der Verbesserung der Luftqualität Zone Südost CZ06Z angeführten Maßnahmen. Es handelt sich hierbei konkret um Maßnahmen BD2 „Minimierung der Emissionsauswirkungen des Betriebes der neuen stationären Quellen auf dem Gebiet“. Im konkreten Falle der neuen Kernkraftanlage handelt es sich jedoch um jene Quellen, die als Reserve für den Fall dienen, wenn das Kraftwerk um sämtliche Arbeits- und Reservequellen für die Stromversorgung kommen sollte sowie um die Hilfskesselanlage. Diese Quellen sind normalerweise nur bei Testprüfungen oder bei Stillständen in Betrieb, welche zeitlich beschränkt sind. Die technischen- und betrieblichen Bedingungen für den Betrieb festzulegen, ist in diesem Falle nicht relevant. Der einzige Aspekt, welcher eingehalten werden muss, ist die Wahl jener Anlagen, welche üblicherweise die beste verfügbare technische Lösung erfüllen (also die Erfüllung der in der Zeit der Installation der Dieselgeneratoren und der Hilfskesselanlage geltenden Emissionsnormen).

Während des Aufbaus dieses Projektes ist es außerdem notwendig, die Vorbeugungsmaßnahmen zur Eliminierung der Staubbildung anzuwenden. Es handelt sich um die angeführte Maßnahme im Programm der Verbesserung der Luftqualität unter dem Kode BD3 „Beschränkung der Staubbildung aus der Bautätigkeit“. In der Streuungsstudie ist der Satz von Maßnahmen entworfen, welche den Einfluss der Bautätigkeiten und der zusammenhängenden Tätigkeiten auf die Luftqualität minimieren (Kapitel D.IV. CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG UNGÜNSTIGER AUSWIRKUNGEN, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN).

*71.104. Erläuterung und Begründung der verwendeten Voraussetzungen für die Streuungsstudie.*

Die einzelnen Voraussetzungen, welche bei der Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf die Luftqualität vorgesehen sind, sind in der Streuungsstudie, welche die Anlage 5.3 dieser Dokumentation bildet, ausführlicher beschrieben.

### IONISIERENDE STRAHLUNG

Zu dieser Gruppe gibt es über den Rahmen der Grundanforderungen Nr. 1 - 70 hinaus keine weiteren Anforderungen und Bemerkungen.

### LÄRM UND WEITERE PHYSIKALISCHE BZW. BIOLOGISCHE FAKTOREN

Zu dieser Gruppe gibt es über den Rahmen der Grundanforderungen Nr. 1 - 70 hinaus keine weiteren Anforderungen und Bemerkungen.

### OBERFLÄCHEN- UND GRUNDGEWÄSSER

*71.105. Betonung auf die Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf das Wasserregime und die physikalisch-chemischen Parameter des Wassers im Fluss Jihlava (einschließlich der Talsperre Mohelno) und die hier vorkommenden Biotope und Tierarten (Spezies) (insbesondere ZCHD) legen.*

Die Auswertung der Auswirkungen auf die Wasserumwelt ist wesentlicher Bestandteil der Bewertung. In dieser Dokumentation werden sowohl die quantitativen Auswirkungen (Auswirkung auf die Durchflussmengen, einschließlich der Beurteilung der Sicherstellung der Wasserentnahme), als auch die qualitativen Auswirkungen (Auswirkung auf die physikalisch-chemischen Wasserparameter im vollen Umfang der Parameter)(Kapitel D.I.4. Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundgewässer).

Was die Einflüsse der Wasserumgebung auf die Biota anbelangt, sind ausführliche biologische Forschungen in den Jahren 2010 und 2013 bis 2017 durchgeführt worden, in deren Rahmen auch die hydrobiologischen und physikalisch-chemischen Parameter der betroffenen Wasserläufe überwacht wurden (Bach Skryjský, Bach Lipňanský, Bach Luhy, Bach Heřmanický, Fluss Jihlava). Die Ergebnisse der Forschungen und der Auswertung der Einflüsse sind in der biologischen Bewertung angegeben. Die Auswirkung auf die Wasserumgebung ist weiter in der Beurteilung der Auswirkungen auf die Gebiete des Systems Natura 2000 (Einfluss auf FFH Tal des Flusses Jihlava) erläutert.

### BODEN; GESTEINSUMFELD UND NATURRESSOURCEN

*71.106. Die Auswirkungen auf das Gesteinsumfeld im Zusammenhang mit der Förderung der Materialien für das Projekt.*

Das Projekt ist an keine konkrete Lagerstätte von Baurohstoffen gebunden, da es die verfügbaren Materialien auf dem Markt ausnutzen wird. Die Förderung der Baurohstoffe unterliegt dabei der Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen des Gesetzes Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung. Die Beurteilung ist die Bedingung für das anschließende Verfahren, welches zur Genehmigung der Bergbautätigkeit führt. Es wird also begründeter Weise vorausgesetzt, dass die einzelnen Lagerstätten, welche die Ressource der Materialien darstellen, der Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen wurden und ordnungsgemäß genehmigt sind.

Was den Aufbau der neuen Kernkraftanlage, der Abtragung des Ackerbodens und des Bodens, der Vorbereitung der Baugrube und die Anpassung der Fundamentsohle selbst betrifft, sind diese Einflüsse in der Dokumentation bewertet (Kapitel D.I.11. Sonstige Umweltauswirkungen).

*71.107. Im Rahmen der Schätzung der seismischen Gefährdung auch die neuesten im Ausland angewendeten Methoden berücksichtigen. Wiederholte Auswertung der Sicherheitsreserven.*

Die Informationen über die Art und Weise der Festlegung der seismischen Gefährdung sind im einschlägigen Kapitel dieser Dokumentation erläutert, welches sich mit der Seismizität des Standortes beschäftigt (Kapitel C.II.11.4. Seismizität, Tektonik und geodynamische Erscheinungen).

Die aktualisierte Festlegung der seismischen Gefährdung wurde im Jahre 2015 im Einklang mit den Normen IAEA NS-R-3 Site Evaluation for Nuclear Installations und SSG-9 Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations unter Anwendung der Wahrscheinlichkeitsmethode (PSHA - Probabilistic Seismic Hazard Assessment) bearbeitet. Bei der Vorgehensweise für die Berechnung wurden auch IAEA-Experten konsultiert. Der integrale Bestandteil der Festlegung der seismischen Gefährdung war auch die Auswertung der Unsicherheiten. Es kann also festgehalten werden, dass bei der Festlegung der seismischen Gefährdung auch die neuesten im Ausland angewendeten Methoden berücksichtigt wurden. Die Bewertung der Sicherheitsreserven des Projektes der neuen Kernkraftanlage EDU wird erst im Rahmen weiterer Abschnitte des Genehmigungsverfahrens gemäß dem Atomgesetz durchgeführt.

## FAUNA, FLORA UND ÖKOSYSTEME, LANDSCHAFT UND LANDSCHAFTSGEPRÄGE

71.108. *Bei der Bearbeitung der UVP-Dokumentation jene Lösungen zu entwerfen und zu begründen, welche aus Sicht der Walderhaltung, des Umweltschutzes und sonstiger gesamtgesellschaftlicher Interessen am günstigsten sind; dabei die Auswertung der vorausgesetzten Folgen der entworfenen Lösung durchzuführen und die alternative Lösung zu entwerfen, bzw. beziehungsweise zu begründen, warum die alternative Lösung nicht entworfen werden kann.*

Die Planung des Umfangs und der Gestaltung des Bereiches der neuen Kernkraftanlage, einschließlich der notwendigen Infrastruktur, hat den aktuellen Stand der Naturverhältnisse sowie jene Werte, die im Verlauf der Jahre 2010 und 2013 bis 2017 durchgeführten biologischen Forschungen ermittelt wurden, in Betracht gezogen. Die Endgestaltung der neuen Kernkraftanlage wurde so angepasst, dass sie diese Werte auf keine Weise, bzw. nur unbedeutend beeinflusst. Ausführliche Informationen über die durchgeführten Forschungen, deren Ergebnisse und mögliche Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage sind in der biologischen Bewertung erläutert, welche als Anlage dieser Dokumentation dient, und deren Ergebnisse im Text der Dokumentation zusammengefasst sind (Kapitel D.I.7. Einflüsse auf die Biodiversität).

71.109. *Ausführliche Beurteilung der Auswirkungen auf FFH „Tal des Flusses Jihlava“, „Fluss Rokytná“ und „Tal der Flüsse Oslava und Chvojnice“.*

Im Rahmen der Bearbeitung der UVP-Dokumentation ist von der autorisierten Person die selbstständige ausführliche Beurteilung der Einflüsse auf die Gebiete des Systems Natura 2000 durchgeführt worden, welche als Anlage dieser Dokumentation dient, und deren Ergebnisse im Text der Dokumentation zusammengefasst sind (Kapitel D.I.7. Einflüsse auf die biologische Vielfalt).

71.110. *Bei der Vorbereitung des Projektes muss sichergestellt werden, dass es zu keiner Beschädigung des Baumdenkmals „Linde bei Lipňany“ kommt.*

Das Baumdenkmal „Linde bei Lipňany“ befindet sich in der Randzone der Entwicklungsfläche D in der Nähe des Lipňanský Bachs („Lipňanský potok“), in welchen die Niederschlagsgewässer beim Aufbau und Betrieb der neuen Kernkraftanlage abgeführt werden. Die technische Lösung der Abführung der Niederschlagsgewässer wird so gewählt und realisiert, dass dieses Baumdenkmal auf keine Weise beschädigt oder negativ beeinflusst werden darf (Bedingung). Die reale Durchführung und Sicherstellung der eventuell notwendigen Schutzmaßnahmen wird von der ökologischen Bauaufsicht überwacht.

71.111. *Sicherstellung, dass im Falle der Notwendigkeit der Eingriffe in Refugien des besonderen Schutzgebietes der Tiere, zur Bildung eines neuen Gebietes kommt, und dass eine Umsiedlung von Tieren stattfinden muss.*

Aus durchgeführten biologischen Forschungen in den Jahren 2010 und 2013 bis 2017, bzw. aus der bearbeiteten biologischen Bewertung hat sich ergeben, dass es zu Eingriffen in Refugien des besonderen Schutzgebietes der Tiere beim Aufbau der neuen Kernkraftanlage nur ganz minimal kommen sollte. Ungeachtet dessen wurden bereits vorläufig geeignete neue Standorte für einen möglicherweise notwendigen Transfer von Amphibien und Kriechtieren ausgesucht. Die Entscheidung über dessen Notwendigkeit wird anhand der Ergebnisse der wiederholten aktuellen biologischen Forschungen getroffen, welche unmittelbar vor der Aufnahme des Aufbaus der neuen Kernkraftanlage durchgeführt werden. Der Schutz der besonderen Schutzgebiete der Tiere, aber auch der Pflanzen, wird während der gesamten Bauzeit von der ernannten ökologischen Aufsicht überwacht.

71.112. *Berücksichtigung der migrationsrelevanten Bereiche entlang des Flusses Jihlava gemäß der UVP-Dokumentation.*

Die migrationsrelevanten Bereiche, bzw. der Migrationskorridor für große Säugetiere, welche längs des Flusses Jihlava, bzw. der Talsperre Dalešice - Mohelno abgegrenzt sind, sind in dieser Dokumentation berücksichtigt (Kapitel D.I.7. Einflüsse auf die Biodiversität). In diesem Raum werden keine Elemente des Projektes durchgeführt, welche eine Barriere bilden oder einen störenden Einfluss auf die Migration der großen Säugetiere darstellen würden.

71.113. *Beurteilung der Auswirkungen des Baus sowie des Betriebes der neuen Kernkraftanlage auf besondere Schutzgebiete und die Gebiete des Systems Natura 2000, welche durch den Verkehr und die Bauzeit (Staub, Lärm, Schwingungen) verursacht werden, sowie Klärung, wie diese vor negativen Auswirkungen geschützt werden.*

Sämtliche Einflüsse des Baus und des Betriebes der neuen Kernkraftanlage auf besondere Schutzgebiete sind von der autorisierten Person im Rahmen der biologischen Bewertung beurteilt. Analog sind die Einflüsse auf Standorte und Gegenstände des Schutzes Natura 2000 von der autorisierten Person im Rahmen der Bewertung der Auswirkungen auf Gebiete des Systems Natura 2000 beurteilt.

71.114. *Bereitstellung von detaillierten Informationen über die Art und Weise der Folgenabschätzung von Abstellgleisen in der Nationalen Naturreservat (NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe).*

Die Auswirkungen der Abstellgleise auf die Flora und Fauna des Naturschutzgebietes (also auch die besonderen Schutzgebiete) ist von der autorisierten Person im Rahmen der Bearbeitung der biologischen Bewertung ausgewertet worden. Dabei wurde von

Ergebnissen der Fachstudien der Auswirkungen auf das Mikroklima sowie die Auswirkungen durch die Abstellgleise ausgegangen (einschließlich der Schattierung durch die Abstellgleise).

*71.115. Durchführung der Bewertung der Auswirkungen auf die Gebiete des Systems Natura 2000 bis in einer Entfernung von 20 km von der neuen Kernkraftanlage.*

Im Rahmen der Bearbeitung der UVP-Dokumentation ist von der autorisierten Person die Beurteilung der Auswirkungen auf Gebiete des Systems Natura 2000, und zwar in einer Entfernung von 20 km von der neuen Kernkraftanlage durchgeführt worden.

*71.116. Die Betonung muss auf die Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf die Erhöhung des Risikos des Vogelsterbens auf elektrischen Leitungen liegen.*

Die Auswirkungen des Baus und des Betriebes der neuen Kernkraftanlage auf das Vogelsterben auf elektrischen Leitungen ist von der autorisierten Person im Rahmen der Bearbeitung der biologischen Bewertung ausgewertet worden. Im Rahmen des Projektes werden neue Höchstspannungsleitungen realisiert (Ausführung der Leistung in der Spannungsebene von 400 kV). Die technische Lösung der Leitung, bzw. der Konstruktion der Masten schließt das Vogelsterben durch elektrischen Strom aus (Abstand zwischen Phasenleitern, bzw. zwischen aktiven und nicht aktiven Teilen beträgt ca. 5 m und mehr, wobei die Körperabmessungen auch der größten Vögel viel kleiner sind), und minimiert somit die Möglichkeit einer Kollision mit Leitern bzw. Masten (robuste Konstruktion, deutliche Phasenleiter aus mehreren Bündeln, auf dem Gebiet geht es um kein neues Element).

### SACHVERMÖGEN UND KULTURDENKMÄLER

Zu dieser Gruppe gibt es über den Rahmen der Grundanforderungen Nr. 1 - 70 hinaus keine weiteren Anforderungen und Anmerkungen.

### VERKEHR, VERKEHRSSTRUKTUR UND SONSTIGE INFRASTRUKTUR

*71.117. Geltendmachung der Anforderung an die höhere Ausnutzung des Eisenbahntransports für die Bau- und Betriebsphase des Projektes.*

Der Bereich des Kraftwerkes Dukovany (EDU1-4) verfügt über eine eigene Werkbahn, die an die regionale Eisenbahnstrecke Nr. 244 Střelice - Hrušovany nad Jevišovkou angeschlossen ist. Diese Werkbahn verfügt über ausreichend Kapazität für die Sicherstellung des Transports der notwendigen Materialien für den Betrieb und die Wartung von Kernkraftanlagen am Standort. Die bestehende Intensität des Eisenbahnverkehrs im Zusammenhang mit Tätigkeiten am Standort EDU ist jedoch wenig bedeutend und unter Berücksichtigung der Anforderungen an Transporte zählt sie weniger als zehn Zuggarnituren pro Monat. Eine identische Nutzungsart kann auch im Falle des Betriebes der neuen Kernkraftanlage erwartet werden.

Was die Bauzeit der neuen Kernkraftanlage anbelangt, ist für die Zwecke der Bearbeitung dieser Dokumentation konservativ sämtliche Beförderung von Personen, Rohstoffe und Materialien über das Straßennetz vorgesehen, wobei auch für dieses ungünstigste Szenario die Situation aus Sicht der beurteilten Umweltfolgen lösbar ist. Die konkrete Art der Beförderung von Materialien, Komponenten und Personen auf der Baustelle wird anhand des Projektes des ausgewählten Lieferanten der neuen Kernkraftanlage weiter präzisiert. Im Falle der Nutzung des Eisenbahntransports für den Zement- und Kalktransport beim Bau ist die Eisenbahnnetzkapazität kein begrenzter Faktor.

*71.118. Beurteilung der Kapazität, des technischen und baulichen Zustands von öffentlichen Verkehrswegen und Brücken sowie Kreuzungen auf Transportstrecken bei der Realisierung der Bauarbeiten.*

Diese Anforderung geht über den Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung hinaus, da diese aufgeführten Tatsachen im Rahmen des Straßenverkehrsgesetzes gelöst werden.

Informativ wird hinzugefügt, dass für die Bewertung des Zustandes der öffentlichen Verkehrswege die Untersuchung und die Bewertung des bestehenden Zustandes der Verkehrswege des betroffenen Straßennetzes durchgeführt wurden.

Im Rahmen der Bewertung des Zustandes der Verkehrswege des betroffenen Straßennetzes wurde eine komplette Aufnahme des Zustandes der Verkehrswege des betroffenen Straßennetzes gemäß TP 87 „Entwurf der Wartung und Reparaturen von nicht festen Fahrbahndecken“ durchgeführt, wobei die Notwendigkeit der Lösung der Reparatur/Rekonstruktion der Fahrbahndecke vor Aufnahme des Baus ca. 14 % der Gesamtlänge der gelösten Verkehrswege ausgewertet wurde. Weitere Verkehrswege sind vor dem Bau wahrscheinlich für die Klassifizierung in der Klasse 4, und es wird notwendig sein, diese nach deren Nutzung während des Baus der neuen Kernkraftanlage und nach Beendigung des Baus zu reparieren. Im Rahmen der Bewertung des Zustandes des Straßennetzes wurden auch Kreuzungen ausgesucht, die aus Sicht ihrer Lösung Verkehrssicherheitsmängel aufweisen. Im Falle der meisten Kreuzungen liegt das Problem in deren Unübersichtlichkeit, da zu große Bereiche ohne eine Kennzeichnung der Richtung sind und außerdem Abbiegespuren fehlen. Die temporäre Verkehrserhöhung während der Realisierung der neuen Kernkraftanlage erfordert jedoch nicht unbedingt deren Umbau. Außerdem wurde auch der bestehende Zustand der Brückenobjekte auf dem betroffenen Straßennetz ausgewertet. Hierfür

wurden Angaben aus dem Brückenpass für das Bewertungssystem verwendet. Anhand dieser Bewertung wurden die Brückenkonstruktionen in schlechtem Zustand ausgesucht, welche aus Sicht der Führung des Gütertransports gelöst werden müssen. Bei den meisten von ihnen wird jedoch deren Rekonstruktion auf genormte Parameter vor der Aufnahme des Baus der neuen Kernkraftanlage vorausgesetzt. Als potenziell problematisch erscheinen die Brücken, welche momentan in ausreichendem Zustand klassifiziert sind (es wird vorausgesetzt, dass der Verwalter Geldmittel in jene Brücken investieren wird, die sich in einem schlechteren Zustand befinden). Bei ihnen wird die Verschlechterung des Zustandes bis zum Aufbau der neuen Kernkraftanlage und die Notwendigkeit deren Rekonstruktion vorausgesetzt.

Aus Sicht der Kapazität der beurteilten Verkehrswege handelt es sich um eine geringe Auswirkung der temporären Erhöhung des Straßentransports während des Baus. Das Kriterium der Kapazität wurde durch die Auswirkung des zusätzlichen Transports, welcher durch den Erweiterungsbau der neuen Kernkraftanlage hervorgerufen wurde, in keinem der beurteilten Abschnitte überschritten. Im Falle der Kapazität der Kreuzungen gilt, dass besonders manche Kreuzungen auf Durchgangsstraßen durch größere Städte problematisch sind. In kleineren Städten wurden zwei Kreuzungen auf der Straße II/394 in Ivančice als problematisch angesehen. In allen diesen Fällen handelt es sich um einen problematischen Ausgangszustand - der temporäre Anstieg der Verkehrsintensität durch den Einfluss der Realisierung der neuen Kernkraftanlage beträgt bei diesen Kreuzungen weniger als zehn Prozent im Vergleich mit der üblichen Verkehrsintensität. Die Auswirkung der erhöhten Verkehrsintensität auf die Kapazität der Kreuzungen wird gleichzeitig durch die Tatsache reduziert, dass der zusätzliche Verkehr, welcher durch den Aufbau der neuen Kernkraftanlage hervorgerufen wird, in die Spitzenzeiten des Verkehrs während des Tages nicht deutlich konzentriert wird.

#### *71.119. Erläuterung der geschätzten Kosten für die Reparatur der durch den Bau beschädigten Kommunikationseinrichtungen.*

Diese Anforderung übersteigt den Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Die angeführten Tatsachen sind im Rahmen des Straßenverkehrsgesetzes gelöst.

Informativ wird angeführt, dass der genaue Umfang der vorgeschlagenen Reparaturen vor der Realisierung der neuen Kernkraftanlage selbst anhand der Aufnahme des Zustandes der Verkehrswege, der Diagnostik und Untersuchung der Konstruktionen der Fahrbahnen festgelegt wird. Im Rahmen der entworfenen Maßnahme auf dem betroffenen Straßennetz sind Reparaturen der Verkehrswege in zwei Kategorien vorgesehen:

1) Notwendige Reparaturen vor der Aufnahme des Baus - es handelt sich hierbei um Reparaturen, deren Durchführung zwecks der Sicherstellung der Abschnitte der Verkehrswege aufgrund der schlechten Qualität notwendig ist, und zwar so, dass es zu deren völligen Degradation nicht kommt. Die vorausgesetzten Baukosten für die Reparaturen der Fahrbahndecken in diesem Umfang betragen ca. 168 Mio. CZK ohne MwSt. (Preisniveau des Jahres 2016).

2) Reparaturen nach Beendigung des Baus - der entworfene Umfang der Reparaturen geht von der Voraussetzung aus, dass ein Teil der Fahrbahndecken, welche jetzt noch in Ordnung sind, in der Bauzeit wahrscheinlich in der Klasse 4 klassifiziert werden, und nach deren Nutzung während des Baus der neuen Kernkraftanlage wird es nötig sein, sie zu reparieren. Die vorausgesetzten Baukosten für die Reparaturen der Fahrbahndecken in diesem Umfang betragen ca. 80 Mio. CZK ohne MwSt. (Preisniveau des Jahres 2016).

#### *71.120. Begründung der Vorgehensweise für die Festlegung der vorausgesetzten Verkehrsintensitäten.*

Für die Umrechnung in den entworfenen Zeitraum (Prognose der Verkehrsintensitäten) wurden die Werte aus der nationalen Verkehrszählung, welche im Jahre 2010 durchgeführt wurde (bzw. aus der nachträglichen Verkehrszählung für jene Abschnitte, die in die nationale Zählung nicht eingeordnet waren), und entsprechende Verkehrswachstumscoeffizienten nach TP 225 (II. Ausgabe) verwendet. Gleichzeitig werden die Ergebnisse der nationalen VerkehrsVerkehrszählung aus dem Jahr 2016 analysiert und berücksichtigt, deren Ergebnisse im Laufe der Verarbeitung dieser Dokumentation veröffentlicht wurden. Neu veröffentlichte Ergebnisse der Zählung aus dem Jahr 2016 weisen keine Änderungen in Entwicklungstrends gegenüber der vorigen Zählung auf, die die Voraussetzungen und Ergebnisse gegenüber den Bewertungen, durchgeführt auf Grund der Prognose aus der Zählung aus dem Jahr 2010, wesentlich ändern würden.

Auf diese Grundintensitäten für den angegebenen Zeitraum wurden die durch die Realisierung der neuen Kernkraftanlage hervorgerufenen Intensitäten angerechnet. Für die Zwecke der Verteilung der Beförderung von Personen auf das Straßennetz war es notwendig, die pendelnden Mitarbeiter in die Quellenstellen in der Region zu verteilen. Das Modell der Beförderung von Personen während des Betriebes der neuen Kernkraftanlage hat die Gesamtanforderungen an die Anzahl der Mitarbeiter (Stammmitarbeiter sowie externe Mitarbeiter) berücksichtigt, deren Verteilung in die Quellen bei Stammmitarbeitern von Informationen über Richtungen bei deren Pendlern ausgegangen ist. Bei externen Mitarbeitern wurde die Verteilung durch Fachschätzung mit der Bevorzugung von Bezugsquellen durchgeführt, welche die Benutzung durch die Autobahn D1 repräsentieren. Der Anteil des individuellen Kraftwagenverkehrs wurde nach der Zugänglichkeit des Massenverkehrs angenommen. Im Rahmen der Erstellung des Modells der Beförderung von Personen beim Aufbau wurde das Modell angenommen, wann die Bezugsquellen der Personen durch die ausgewählten Gemeinden repräsentiert werden, welche auch so die anliegenden Einzugsgebiete repräsentieren. Die Verteilung der Mitarbeiter in einzelne Bezugsquellen wurde unter Berücksichtigung der Entfernung und der Größe der Stadt durchgeführt. Es wurde vorausgesetzt, dass das Verhältnis zwischen dem individuellen Kraftwagenverkehr (IAD) und dem öffentlichen Massenverkehr (Busse) (HD) ungefähr 60/40 betragen wird.

Für die Beförderung der einzelnen Materialien während des meist ausgelasteten Jahres beim Bau wurde folgende Transportarten angenommen:

- Kalk, Zement: Straßentankwagen für den Transport von 30t Schüttgut,
- Steingemisch (Sand, Kiessand, Bauschutt): 50 % LKW ohne Anhänger mit einem Nutzwert von 12 t, 50 % Lastzug mit einem Nutzwert von 22 t,
- sonstige Transporte - Sattelzüge mit einem Nutzwert bis 24 t.

Die Beförderung dieser Materialien kann aus verschiedenen Bezugsquellen in Abhängigkeit von der Kapazität der Lagerstätte/Bezugsquelle realisiert werden. Das Modell der Beförderung ist jedoch so erstellt, dass es die Möglichkeiten der Beförderung gleicher Materialien aus einigen möglichen Bezugsquellen berücksichtigt. Aus diesem Grund kommt es zu einer teilweisen Überlagerung der Verkehrsintensitäten. Das auf diese Weise entworfene Modell ermöglicht die Beurteilung des Verkehrsnetzes im Falle der größten möglichen Belastung jeder Strecke.

Das Verkehrsnetz des Einzugsgebietes ist verhältnismäßig dicht, welches in vielen Fällen die Materialbeförderung auf die Baustelle der neuen Kernkraftanlage durch einige alternative Trassen auch im Falle einer gewählten Materialquelle ermöglicht. Im Falle der Existenz der alternativen Trassen wurde die Verteilung der Beförderung in mehrere mögliche Trassen angenommen. In der Verbindungsstelle der alternativen Trassen kommt es zur Umrechnung der Intensität, sodass die Summen den Wert von 100 % nicht überschreiten. Auch wenn die auf diese Weise angeführten Intensitäten realistischer Weise nicht gleichzeitig auf allen Strecken eintreten können, so wird der Stand ausgewertet, der auf der konkreten bewerteten Strecke unter den ungünstigsten Umständen eintreten kann (es werden jene Bezugsquellen, Rohstoffstandorte und solche Transporttrassen ausgewählt, bei denen das Material voraussichtlich am häufigsten befördert wird).

## SONSTIGES

### 71.121. Erläuterung der Informationen über die Kosten und die Finanzierungsform des Projektes.

Die Anforderung an die Information über die Kosten geht über den Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung hinaus. In dieser Dokumentation sind die Informationen über die vorausgesetzten Kosten des konkreten Projektes somit nicht erläutert. In Voraussetzungen der multikriteriellen Analyse, welche in der Dokumentation angeführt ist, sind die Voraussetzungen hinsichtlich der Investitions- und Betriebskosten pro Einheit der installierten Leistung und weiterer Wirtschaftsparameter angewendet worden (Kapitel B.1.5. Begründung des Standortes des Projektes, Beschreibung der in Betracht gezogenen Varianten). Für die Voraussetzungen der Investitions- und Betriebskosten wurden die Angaben der UVP verwendet.

Die möglichen Finanzierungsformen des Projektes entsprechen dem NAP der Kernkraftwerke (2015) und sie können allgemein wie folgt charakterisiert werden:

Das Modell zur Sicherstellung durch den Investor, d.h. die Eigentümerart und -struktur der Investorengesellschaft, welche die Finanzierung des Baus gewährleistet, ist der maßgebende Faktor für die Auswahl des Versorgungsmodells. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Aufbau der neuen Kernkraftanlage durch die Notwendigkeit der Sicherstellung der energetischen Sicherheit des Staates hervorgerufen ist (festgelegt in staatlichen strategischen Dokumenten von SEK der Tschechischen Republik und der NAP der Kernkraftwerke), muss das Investoren-Modell primär vom Staat definiert werden. Im NAP der Kernkraftwerke sind drei grundlegende Investoren-Modelle beschrieben:

Investor ČEZ, a. s.: Der Bau der neuen Kernkraftanlage vom Investor ČEZ, a. s., bzw. von deren Tochtergesellschaft, welche sich 100 %-ig in seinem Besitz befindet, ist nach Auffassung des NAP der Kernkraftwerke aus Sicht des Staates die bevorzugte Alternative, und zwar auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Tschechische Republik der bedeutendste Aktieninhaber der Muttergesellschaft ČEZ, a. s., mit mehr als 2/3-Beteiligung am Grundkapital ist.

Investorenvereinigung: Dieses Modell stellt die Schaffung vom privaten Investoren-Konsortium, d.h. der Investorenvereinigung mit dem Ziel dar, ein bestimmtes Ziel zu erreichen (ČEZ, Finanzinvestor, Großabnehmer, Lieferant des nuklearen Blocks, usw.). Die Zusammensetzung des Konsortiums und die prozentuelle Verteilung der Kapitalanteile hängt von der Bereitschaft der einzelnen Investoren bei Projekteintritt ab.

Staatsunternehmen: Das dritte Investoren-Modell ist der direkte Aufbau seitens des Staates mit Hilfe des neu gegründeten Staatsunternehmens und durch den Rückkauf von Projektanteilen oder durch den Rückkauf von Aktien des Unternehmens, welche im Besitz dieses Projekt ist.

Für die Zwecke der UVP-Dokumentation geht es um allgemeine informative Angaben.

### 71.122. Auswertung der Wirtschaftlichkeit des Baus und des Betriebes (und dabei auch die Kosten für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen und die sukzessive Stilllegung, einschließlich der Notwendigkeit von staatlichen Fördermitteln und der Auswirkung auf den Strompreis für Endverbraucher in Betracht ziehen).

Die Wirtschaftlichkeit des Baus und des Betriebes der neuen Kernkraftanlage war einer der Parameter im Rahmen der multikriteriellen Analyse, deren Grundbeschreibung und Schlüsse in dieser Dokumentation angeführt sind (Kapitel B.1.5.

Begründung des Standortes des Projektes, Beschreibung der in Betracht gezogenen Varianten). In der Berechnung wurden nicht nur die Investitions- und Betriebskosten (Diskontsatz 5 %), sondern auch die Kosten für die sukzessive Stilllegung und die Abgaben auf das „Atomkonto“ für die Einlagerung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffes sowie weitere mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage verbundenen Kosten berücksichtigt. Aus Sicht des Kostenpreises für den Strom am Eingang ins Netz weisen das Atom- und Referenzszenario das beste Ergebnis auf und das Grün- und Kohlen-Szenario das schlechteste Ergebnis aus. Der Unterschied zwischen Preisen des schlimmsten (Kohlen-) und des besten (Atom-) Szenario im Jahre 2050 beträgt 564 CZK/MWh, welches ca. 18 % vom Gesamtstrompreis entspricht. Für die Bewertung des Strompreises am Eingang ins Netz wurde ebenfalls die Empfindlichkeitsanalyse durchgeführt, aus welcher die große Sensitivität gegen die Investitionskosten der neuen Kernkraftwerke im Atom- und Referenzszenario resultiert. Ungeachtet dessen kommt es auch beim 40 %-igen Anstieg dieser Investitionskosten zu keinem Strompreisanstieg über die restlichen Szenarien hinaus.

*71.123. Beschreibung des Überwachungs-, Informations- und Warnsystem auf lokalem, regionalem sowie internationalem Niveau.*

Das Überwachungs-, Informations- und Warnsystem auf lokalem, regionalem sowie internationalem Niveau sind in dieser Dokumentation beschrieben. Die Überwachungssysteme sind in dieser Beschreibung der technologischen Lösung erläutert und sie schließen sowohl die Überwachung bei der Emissionsquelle, als auch die Überwachung in der Nähe der neuen Kernkraftanlage und Komponenten der Umwelt mit ein (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). Die Informations- und Warnsysteme, einschließlich der Benachrichtigung der benachbarten Staaten sind in jenem Teil dieser Dokumentation näher erläutert, welcher sich mit der Beschreibung der Organisation und der Bewältigung des außerordentlichen Strahlenerignisses beschäftigt (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Für das betriebene EDU1-4 sind überprüfte und zuverlässige Informations- und Warnsysteme auf lokalem und nationalem sowie internationalem Niveau verfügbar. Das bestehende System wird auf diese Weise ergänzt und erweitert, dass es auch die neue Kernkraftanlage effektiv mit einschließt.

*71.124. Überprüfung der unbedeutenden und unmessbaren Auswirkungen sowie deren Wechselwirkung mit weiteren Faktoren aus langfristiger Sicht.*

In dieser Dokumentation werden alle Auswirkungen bewertet, deren Beurteilung durch das Gesetz über die UVP, den Endanforderungen des Feststellungsverfahrens gefordert wird oder wenn diese unter Berücksichtigung des Charakters des Projektes vom Bearbeiter dieser Dokumentation als potenziell bedeutend ausgewertet werden (und zwar auch dann, wenn diese Bedeutung anschließend nicht bestätigt wurde, und auch wenn sie üblicherweise nicht bewertet wird – z.B. die Schattungsbeurteilung). Sonstige Einflüsse auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit, als diejenigen, die in dieser Dokumentation angeführt sind, wurden nicht festgestellt. Die unbedeutenden und unmessbaren Auswirkungen können auch bereits aus dem Titel deren Bedeutung und Messbarkeit relevant nicht ausgewertet werden.

*71.125. Ergänzung der Prognose IAEA-PRIS und WNA, welche den Betrieb und die Konstruktion der Kernreaktoren in der Welt betrifft für den Zeitraum 2016-2061.*

Der prozentuelle Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung in der Welt bis zum Jahre 2050 ist im einschlägigen Teil der Dokumentation beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung). In demselben Teil ist auch die statistische Übersicht über die sich im Bau befindlichen neuen Blöcke und die Prognose dieser Entwicklung näher erläutert.

*71.126. Einhaltung der Espoo-Konvention sowie des Übereinkommens von Aarhus und der Richtlinie EU 85/337/EWG über die Umweltverträglichkeitsprüfung.*

Die internationalen Verträge wie die Espoo-Konvention sowie das Übereinkommen von Aarhus, genauso wie die Richtlinie EU 85/337/EWG, sind in die tschechische Rechtsordnung vollständig integriert und müssen als solche auch im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung deren Bestimmungen im Einklang mit dem Gesetz Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung eingehalten werden.

*71.127. Der Verlauf der Beurteilung der Beschwerde B. Artmann über den UVP-Prozess der neuen Kernkraftanlage Temelín aus Sicht der Einschaltung der deutschen Öffentlichkeit und der Beurteilung des konkreten Reaktortyps muss berücksichtigt werden.*

Der Verlauf der Beurteilung der Beschwerde B. Artmann über den UVP-Prozess der neuen Kernkraftanlage Temelín aus Sicht der Einschaltung der deutschen Öffentlichkeit und der Beurteilung des konkreten Reaktortyps wurde im Laufe der Bearbeitung der Dokumentation mit berücksichtigt.

Das Vorgehen bei der Bearbeitung der UVP-Dokumentation entspricht den tschechischen Rechtsvorschriften, welche mit Anforderungen der Richtlinie des Europäischen Rates harmonisiert sind. Die Beurteilung der neuen Kernkraftanlage nach der Methode gemäß der Hüllkurve wurde in vielen Ländern angewendet, und sie entspricht auch der einschlägigen IAEA-Anleitung für die Durchführung der UVP in Bezug auf die Kernkraftanlage (NG-T-3.11 Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes). Die deutsche Öffentlichkeit hat die Möglichkeit, am UVP-Prozess teilzunehmen und sie nimmt auch nach erhaltenen Stellungnahmen an ihm teil. Das gültige Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung setzt keine Verhandlung im Ausland voraus, jedoch hat die ausländische Öffentlichkeit die Möglichkeit, an der öffentlichen Verhandlung in der Tschechischen Republik teilzunehmen. Im Rahmen der Beurteilung der

grenzüberschreitenden Einflüsse kann die betroffene Partei die tschechische Partei um Konsultationen ersuchen und dort mögliche Einwendungen und Anmerkungen zum Projekt verhandeln.

*71.128. Die Öffentlichkeit muss informiert werden und ihre Rechte gemäß dem Übereinkommen von Aarhus geltend machen können.*

Die Espoo-Konvention sowie das Übereinkommen von Aarhus, genauso wie die Richtlinie EU 85/337/EWG, sind in die tschechische Rechtsordnung vollständig integriert und werden als solche im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung deren Bestimmungen im Einklang mit dem Gesetz Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung und zwar einschließlich der Art der Benachrichtigung der Bevölkerung und deren Einschaltung in den UVP-Prozess eingehalten. Sämtliche relevanten Dokumente zum Prozess der Beurteilung werden im UVP-Informationssystem veröffentlicht (siehe [http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA\\_MZP469](http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP469)).

*71.129. Auswertung der Kernergietechnik aus Sicht der nachhaltigen Entwicklung.*

Die nachhaltige Entwicklung ist eines der Grundprinzipien des aktualisierten staatlichen Energiekonzeptes der Tschechischen Republik (2015), welches gleichzeitig eine Mischung von einzelnen Energiequellen entwirft bzw. präzisiert. Das Projekt für die neue Kernkraftanlage steht im Einklang mit diesem Konzept. Die Entwicklung der Kernergietechnik ermöglicht die Transformation der tschechischen Energiewirtschaft und ihre gesamte Abkehr von der Nutzung fossiler Brennstoffe in Richtung Kernenergie und zu erneuerbaren Quellen und das Konzept als solches steht im Einklang mit Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung.

*71.130. Begründung der ethischen Seite der Realisation des Projektes.*

Die Bewertung der ethischen Seite des Projektes ist nicht separater Bestandteil des UVP-Prozesses. Diese Dokumentation bewertet die Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit einschließlich der Auswirkung von schweren Störfällen und gelangt zur Schlussfolgerung, dass diese Einflüsse unter Voraussetzung der Realisierung der Empfehlungen hinsichtlich der Minimierung der Auswirkungen, welche in dieser Dokumentation enthalten sind, annehmbar sind (Kapitel D.IV. CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG UNGÜNSTIGER AUSWIRKUNGEN, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN).

Aus dem Vergleich der Gefahrenlage der Stromerzeugung in Kernkraftwerken, welcher von ENSAD oder OECD bearbeitet wurde, resultiert, dass die Anzahl an Todesfällen für erzeugte elektrische Energie bei Kernkraftwerken niedriger ist als bei anderen Energiequellen (ein zusammenhängendes Diagramm wird in der Reaktion auf die direkte Anmerkung zu dieser Tatsache vorstehend präsentiert). Aus dieser Sicht tritt also die Stromerzeugung in Kernkraftwerken als ethisch annehmbar hervor.

*71.131. Erläuterung der Anzahl an Fachleuten in der SÚJB, welche sich auf die Vorbeugung den Terrorangriffen spezialisieren, und zwar in der Gegenwart und auch in der Zukunft.*

Diese Problematik ist nicht Gegenstand des UVP-Prozesses und zwar auch nicht im indirekten Zusammenhang.

*71.132. Beurteilung der Auswirkungen auf das Klima (hauptsächlich der Winde) auf die Übertragung der radioaktiven Stoffe (auch über Staatsgrenzen hinweg).*

Meteorologische Parameter des Standortes sind in dieser Dokumentation berücksichtigt (Kapitel C.II.2. Luft und Klima). Für die Berechnungen der radiologischen Auswirkungen der Betriebszustände sowie der Bedingungen unter einem Havariefall wurden reale Stundendaten aus der Wetterstation des ČHMÚ aus dem Jahre 2014 verwendet. Die Wetterstation befindet sich weniger als 1 km vom Grundstück für den Bau der neuen Kernkraftanlage. Die Beschreibung der Anwendung der meteorologischen Daten ist in dieser Dokumentation beschrieben (Kapitel D.I.3. Die Einflüsse auf die Lärmsituation sowie weitere physikalische und biologische Charakteristiken und Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Das Jahr 2014 wurde absichtlich ausgewählt, da es im Vergleich mit den Jahren 2012 und 2013 zu höheren Dosen in Gemeinden in der unmittelbaren Umgebung der neuen Kernkraftanlage und auch auf den nächstgelegenen Gebieten in Österreich geführt hatte.

*71.133. Errichtung solcher Endlager für radioaktiven Abfall, die keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt haben werden.*

Der Ausschluss negativer Auswirkungen des Lagers auf die Umwelt stellt eine legale Anforderung dar. Die Problematik des Tiefenlagers ist jedoch nicht Gegenstand des UVP-Prozesses für die neue Kernkraftanlage. Es liegt ganz in der Kompetenz der Staatsorganisation SÚRAO, die im Laufe der Vorbereitung des Lagers die Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung sicherstellt.

*71.134. Detaillierte Erläuterung der direkten Verkehrsanbindung an die Straße II/152 in beide Richtungen in der Umgebung von EDU.*

Unter der direkten Verkehrsanbindung versteht man, dass in Bezug auf die Verkehrswege, das Gelände der neuen Kernkraftanlage, genauso wie das bestehende EDU1-4, an die Straße II/152 angeschlossen wird, welche den zentralen Verkehrsweg des Gebietes bildet. Mit Hilfe dieser Straße wird dann die Anbindung an das weitere anschließende Verkehrsnetz

sichergestellt, über welches sämtlicher Straßenverkehr sowohl in der Bauphase, als auch in der Betriebsphase der neuen Kernkraftanlage realisiert wird.

*71.135. Einrichtung eines Kreisverkehrs zwischen den Gemeinden Dalešice - Rouchovany, Straße Nr. II/399 und Hrotovice - Slavětice, Straße Nr. II/152.*

Diese Anforderung übersteigt den Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Die temporäre Verkehrserhöhung in der Zeit der Realisierung der neuen Kernkraftanlage erfordert nicht unbedingt den Umbau der Kreuzung - ihr Zustand ist bereits jetzt im Ausgangszustand nicht akzeptabel. Durch die temporäre Erhöhung der Verkehrsbelastung wird die Verkehrssituation nur ein wenig und nur vorübergehend verschlimmert. Im Rahmen einer möglichen Renovierung des betroffenen Straßennetzes ist jedoch eine mögliche Anpassung der Kreuzungen vorgesehen, welche die Mängel der Verkehrssicherheit auf Verkehrswegen offensichtlich machen. Ein Beispiel hierfür ist die bestehende Kreuzung zwischen den Gemeinden Hrotovice und Slavětice (Kreuzung ohne Richtungskennzeichnung mit Spuren für das Einscheren auf der Straße II/399 von Dalešice). Für die Erhöhung der Verkehrssicherheit wäre es notwendig, die Kreuzung um die Spuren für das Einscheren auf der Haupt- sowie Nebenstraße zu ergänzen (auf II/399 bereits ergänzt), beziehungsweise mit gegenseitigen Verkehrsinseln zu ergänzen.

*71.136. Anbringen einer Ampelanlage an der Kreuzung in Hrotovice beim Schloss auf der Straße II/152 zur Verlangsamung des Verkehrs.*

Diese Anforderung übersteigt den Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Aus Sicht der Beurteilung der Auswirkung auf den Verkehr, Lärm, Schwingungen oder auf die Luftqualität ergab keine notwendige Maßnahme, welche Auswirkung auf die Lösung der Verkehrsproblematik in der Gemeinde hätte.

*71.137. Die Reduzierung der maximalen zulässigen Geschwindigkeit durch die Stadt Hrotovice auf 40 km/h zu gewährleisten.*

Diese Anforderung übersteigt den Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Die Reduzierung der Geschwindigkeit ist als eine jener Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen des Lärms aus dem Transport von Materialien während des Baus möglich. In der Stadt Hrotovice wurde jedoch während der Bauzeit kein problematischer Abschnitt festgestellt, auf dem die Überschreitung der durch die Gesetzgebung festgelegten Grenzwerte für den Verkehrslärm erwartet werden könnte.

*71.138. Bestätigung, dass die Realisierung des Projektes keine Errichtung zusätzlicher Wasserreservoirs erforderlich macht.*

Die Realisierung dieses Projektes erfordert keine Errichtung neuer Wasserreservoirs. Die Gewährleistung ausreichender Kapazität für die Wasserversorgung der neuen Kernkraftanlage in allen Leistungsalternativen und beim vorübergehenden Parallellauf mit dem Betrieb EDU1-4 oder EDU2-4 ist in dieser Dokumentation begründet und ausgewertet (Kapitel D.1.4. Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundwasser).

*71.139. Einhaltung der gesetzlichen Normen aus Sicht der PUPFL.*

Die Erklärung zur Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen kann nicht Gegenstand der Beurteilung sein. Sämtliche Anforderungen des Gesetzes, welche sich auf die PUPFL beziehen, werden bei der Vorbereitung und Realisierung der neuen Kernkraftanlage eingehalten.

*71.140. Das Umweltministerium ist die zuständige Verwaltungsbehörde in Bezug auf die Abtragung des Bodens zur Realisierung des Projektes.*

Hinweis auf die gesetzliche Bestimmung. Im gegebenen Falle beträgt die Inanspruchnahme mehr als 10 ha. Die zuständige Behörde ist das Umweltministerium.

*71.141. Bestätigung, dass die bestehende Wetterstation durch das Projekt nicht betroffen wird und am bestehenden Ort bleiben kann.*

Die Wetterstation ČHMÚ ist durch das Projekt nicht betroffen und bleibt wie bisher am bestehenden Ort. Das Projekt der neuen Kernkraftanlage setzt deren Schließung oder Umsiedlung nicht voraus.

*71.142. Angemessenheit, t und Sachdienlichkeit der verwendeten Unterlagen nachweisen.*

Im Rahmen der Bearbeitung dieser Dokumentation wurde eine ganze Reihe von Analysen und Studien präzisiert, welche als Unterlage dienen. Auf diesen als Unterlage dienenden Studien wird in einschlägigen Teilen des Textes hingewiesen. Sämtliche Studien wurden von renommierten Experten und Organisationen mit tiefgreifenden Fachkenntnissen der zu beurteilenden Problematik bearbeitet. Die wichtigsten Studien, welche als Unterlage dienen, bilden die Anlage zu dieser Dokumentation. Bei der Bearbeitung dieser Dokumentation sind keine Situationen aufgetreten, wo die zu beurteilende Auswirkung infolge der Abwesenheit oder Unzulänglichkeit der einschlägigen Unterlagen nicht ausreichend beurteilt werden konnte. Die Beschreibung

der angewendeten Methoden und Charakteristik der Schwierigkeiten, welche bei der Bearbeitung der Dokumentation aufgetreten sind, sind in einschlägigen Teilen der nach dem Gesetz festgelegten Struktur dieser Dokumentation angeführt.

*71.143. Auswertung des Anteils der erneuerbaren Energiequellen bei der Realisierung des Projektes bezüglich der Ziele der EU.*

Das genehmigte und gültige aktualisierte staatliche Energiekonzept der Tschechischen Republik (2015) basiert aus Sicht der Produktionsbasis der elektrischen Energie auf der Bevorzugung der Entwicklung der Kernenergie-technik und den erneuerbaren Energiequellen (OZE). Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen in der Mischung der Energiequellen sollte nach dem SEK im Jahre 2040 bis zu 25 % betragen. Bis jetzt beträgt der Anteil der erneuerbaren Energiequellen an der Brutto-Stromerzeugung ca. 11 % (2015, Quelle: MPO der Tschechischen Republik). Auch bei der Realisierung der neuen Kernkraftanlage bleibt also ein ziemlich großer Raum für die Entwicklung von erneuerbaren Energiequellen, mit welcher auch das genehmigte staatliche Energiekonzept rechnet.

*71.144. Nachweis, dass der quantitative und qualitative Umfang der Einflüsse der neuen Kernkraftanlage (in der Akkumulation mit anderen Kernkraftanlagen) mit dem bestehenden EDU1-4 identisch sein wird, wie dies in der Bekanntmachung des Projektes angeführt ist.*

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass es sich im Falle der neuen Kernkraftanlage um eine technologisch ähnliche Anlage wie im Falle EDU1-4 handelt, welche jedoch in Bezug auf Sicherheit und weiterer Aspekte zur fortschrittlichsten Reaktorgeneration gehört, sind die qualitativen Einflüsse der neuen Kernkraftanlage identisch, bzw. sehr ähnlich, wie im Fall von EDU1-4 (und zwar auch in der Akkumulation mit anderen Kernkraftanlagen am Standort, welche den Charakter der Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff, bzw. des Lagers für radioaktive Abfälle haben, und deren Strahleneinflüsse auf die Umgebung nicht bedeutend sind). Aus Sicht der quantitativen Auswirkungen kann festgestellt werden, dass die Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage selbst ebenfalls wie beim betriebenen Kraftwerk EDU1-4 analog sind, wobei sie manchmal ein wenig höher und in manchen Fällen etwas niedriger sind. Diese Behauptung gilt praktisch generell für alle Einflüsse mit Ausnahme von Strahleneinflüssen der Betriebszustände. Wie in dieser Dokumentation gezeigt wird, sind die prognostizierten Strahleneinflüsse der neuen Kernkraftanlage infolge der angewendeten Methode nach der Hüllkurve höher als die Auswirkungen von EDU1-4, wo mit messbaren realen Maximalwerten von Emissionen gearbeitet wurde. Jedoch erfüllen auch diese höheren Auswirkungen die gesetzlichen Anforderungen. Es handelt sich um die übliche Situation bei Projekten dieses Typs und diese Dokumentation geht in ihrem Ansatz lieber auf Nummer sicher. Aus Sicht des akkumulativen Betriebes der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 (bzw. EDU2-4) sind die quantitativen Auswirkungen logischerweise höher als im momentanen Zustand. Die gesetzlichen Anforderungen werden jedoch eingehalten, bzw. werden unter der Bedingung eingehalten, dass die entworfenen Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen implementiert werden. Der akkumulative Parallelbetrieb wird auf diese Weise, so wie es in dieser Dokumentation vorgesehen ist (über einen Zeitraum von 10 Jahren), eine Hüllkurve hinsichtlich der Zeit und der Auswirkungen bilden. Der tatsächliche Parallelauf und die Auswirkungen werden immer gleich oder kürzer, und die Maximalwerte der Auswirkungen werden immer gleich oder niedriger sein als diejenigen, die in dieser Dokumentation beurteilt wurden.

*71.145. Präzisierung, ob und welche Milderungs- und Abhilfemaßnahmen eventuell auf dem Gebiet Polens im Falle einer eingetretenen Störfall-Situation getroffen werden müssen.*

In dieser Dokumentation ist angeführt, dass im Falle eines grundlegenden Projektunfalls die Einflüsse auf Polen vernachlässigbar sind, da sie sich auf dem Niveau von bis 1  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr bewegen (Kapitel D.II.1. Strahlenrisiken). Anhand der Auswertung eines schweren Störfalls resultiert, dass es auf dem Gebiet Polens nicht notwendig sei, Maßnahmen zur Beschränkung der Dosen infolge des Verzehrs von Nahrungsmitteln aus Sicht der Richtniveaus der EU für den Verkauf von kontaminierten Nahrungsmitteln einzuführen.

*71.146. Beschreibung des technischen Zustands von EDU1-4.*

Die grundlegenden Informationen über die Projektlösung, die Verbesserungen der Sicherheit und den gesamten technischen Zustand von EDU1-4 sind im einschlägigen Kapitel der Dokumentation eingeführt, welches sich mit der Beschreibung der anderen Kernkraftanlagen am Standort beschäftigt (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen und technologischen Lösung).

*71.147. Beschreibung der Verantwortung der einzelnen Subjekte für die Vorbereitung und Sicherstellung der Sicherheit der neuen Kernkraftanlage, einschließlich der Behandlung von radioaktiven Abfällen des abgebrannten Kernbrennstoffs und der Stilllegung.*

Für die Sicherstellung der Atomsicherheit der neuen Kernkraftanlage, die Behandlung von radioaktiven Abfällen bis hin zu deren Übergabe der beauftragten Staatsorganisation zur Einlagerung und für deren Stilllegung ist im Einklang mit den Anforderungen des Atomgesetzes der Besitzer der Lizenz für den Betrieb der neuen Kernkraftanlage, bzw. der Betreiber vollumfänglich verantwortlich. Für die sichere Einlagerung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffes ist die Staatsorganisation SÚRAO verantwortlich. Diese Tatsachen sowie die Arten und Weisen der Sicherstellung der gegenseitigen Bindungen und der Finanzierung sind in der Dokumentation beschrieben (Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung).

*71.148. Befürchtung, dass der Standort Dukovany zu einem der größten nuklearen Komplexe der Welt wird.*

Die maximale elektrische Netto-Leistung während des Parallellaufes der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 (bzw. EDU2-4) beträgt 3250 MW<sub>e</sub>, und nach Beendigung des Parallellaufes wird die elektrische Netto-Leistung am Standort nur maximal 2400 MWe betragen. In der Welt befindet sich eine ganze Reihe von Standorten von Kernkraftanlagen mit einer viel größeren Leistung und einer höheren Anzahl an Kernkraftanlagen. Die natürlichen Grenzen des Standortes Dukovany ermöglichen keine weitere bedeutende Erhöhung der Leistung am Standort.

*71.149. Das Vorhaben soll als Aufbau der neuen Kernkraftanlage beurteilt werden.*

Das Vorhaben wird als Aufbau der neuen Kernkraftanlage beurteilt. Es handelt sich also um keine Erweiterung, bzw. keinen Endausbau (wie dies bei der neuen Kernkraftanlage am Standort Temelin der Fall ist). Bei der Bewertung der Einflüsse auf die Umwelt sind jedoch der bestehende Zustand und die bestehende Nutzung des Standortes berücksichtigt, wann weitere Kernkraftanlagen aus Sicht der Auswirkungen und hierbei insbesondere das bedeutende Kernkraftwerk EDU1-4 betrieben werden. Es handelt sich also um keinen Aufbau „auf der grünen Wiese“. Aus langfristiger Sicht handelt es sich um den Ersatz des betriebenen Kraftwerkes EDU1-4.

*71.150. Die Risiken der Kernenergietechnik können nicht vollständig beseitigt werden.*

Diese Behauptung gilt insbesondere für alle menschlichen Tätigkeiten und auch (scheinbar paradoxerweise) Tatenlosigkeit. Die Risiken können nur gesteuert und gemildert werden, beispielsweise durch technische und organisatorische Maßnahmen und durch die Implementierung von moderneren Technologien, wie dies eben der Fall ist bei der neuen Kernkraftanlage. Aus dem Vergleich der Gefahrenlage der Stromerzeugung in Kernkraftwerken, welcher von ENSAD oder OECD bearbeitet wurde, resultiert, dass die Anzahl an Todesfällen pro Einheit erzeugter elektrischer Energie bei Kernkraftwerken niedriger ist als bei anderen Quellen (zusammenhängendes Diagramm wird in Reaktion auf die direkte Bemerkung zu dieser Tatsache vorstehend präsentiert). Für den gesamten Vergleich der Risiken fehlt, zumindest auf europäischem Niveau, die Referenzbasis und die Kategorisierung der Risiken aller Tätigkeiten (nicht nur der Stromerzeugung) in diesen Kategorien: vernachlässigbar, niedrig, akzeptierbar (tolerierbar) und unzulässig. Solche Referenzbasis und Kategorisierung würde mehr qualifizierte Beurteilung der Risiken des Kernkraftwerkes im Vergleich mit anderen Tätigkeiten ermöglichen.

*71.151. Das Kernkraftwerk produziert die Grundrohstoffe für Kernwaffen, wodurch die Tschechische Republik den abgeschlossenen Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen verletzt.*

Die neue Kernkraftanlage wird im Einklang mit dem Atomgesetz Nr. 263/2016 GBl. ausgenutzt, welches die Bedingungen für die Nutzung der Kernenergie regelt. Nach diesem Gesetz kann die Kernenergie nur für Friedenszwecke ausgenutzt werden. Der abgebrannte Kernbrennstoff kann nur im Einklang mit der Bestimmung des einschlägigen Gesetzes behandelt werden. Durch die Nutzung der Kernenergie selbst kommt es seitens der Tschechischen Republik zu keiner Verletzung des Vertrages über die Nichtverbreitung der Kernwaffen.

*71.152. Einwand dagegen, dass das Prinzip der Erzeugung im Kernkraftwerk gleich wie in einem Wärmekraftwerk ist - in Wärmekraftwerken entsteht kein radioaktiver Abfall und kein abgebrannter Kernbrennstoff.*

Wärmekraftwerke, genauso wie Kernkraftwerke, nutzen bei der Stromerzeugung den Clausius-Rankine-Kreisprozess aus. Aus dem Brennstoff wird die Wärmeenergie für die Dampferzeugung gewonnen, welche anschließend auf die Dampfturbine geführt wird, wo die Dampfenergie zur kinetischen Energie der drehenden Turbine und weiter im Generator zur elektrischen Energie transformiert wird. Der Unterschied besteht nur in der Gewinnungsweise der Wärmeenergie aus dem Brennstoff (Uranspaltung im Kernreaktor, Verbrennung der fossilen Brennstoffe in der Kesselanlage). Das Prinzip der Erzeugung der elektrischen Energie ist also gleich. Jene Abfälle, die bei diesem Prozess entstehen, unterscheiden sich selbstverständlich.

*71.153. Einwand gegen die Behauptung, dass die radioaktiven Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage gleich wie bei EDU 1-4 sind. Gemäß den gemachten Angaben in der Bekanntmachung werden sie höher sein.*

In dieser Dokumentation sind die Werte der radioaktiven Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage gemäß der Methode der Hüllkurve erläutert, und diese liegen tatsächlich höher als die gemessenen Maximalwerte der Betriebsemissionen aus dem betriebenen EDU1-4 (Kapitel B.III. ANGABEN ZU DEN FREISETZUNGEN). Die Werte der Emissionen für die neue Kernkraftanlage gehen von den zur Verfügung gestellten Angaben der Lieferanten der Referenzprojekte aus, und diese sind mit großem Maß an Konservatismus festgelegt. Anhand der Betriebserfahrungen mit Druckwasserreaktoren ist es möglich, real zu erwarten, dass die tatsächlichen Emissionen der neuen Kernkraftanlage aus dem konkret gewählten Reaktortyp niedriger, und in manchen Parametern bedeutend niedriger sind als jene in dieser Dokumentation verwendeten Werte gemäß der Methode nach der Hüllkurve. Es handelt sich hierbei um eine übliche Situation bei Projekten dieses Typs und diese Dokumentation bleibt in ihrem Ansatz auf der Seite der Sicherheit.

71.154. *Einwand gegen die Behauptung: „...die Angaben über die für die Umwelt bedeutenden Parameter der Anlagen der einzelnen Referenzprojekte sind verfügbar“, da in der Bekanntmachung keine Parameter angeführt wurden.*

Alle für die Umwelt bedeutenden Parameter der Referenzprojekte sind verfügbar und sie gehen von öffentlich zugänglichen Angaben sowie von jenen Angaben aus, die von Lieferanten zur Verfügung gestellt wurden. Die Parameter sind insbesondere in jenen Teilen dieser Dokumentation aufgeführt, die sich mit Inputs und Outputs beschäftigen (Kapitel B.II. ANGABEN ZU DEN EINGÄNGEN und Kapitel B.III. ANGABEN ZU DEN FREISETZUNGEN). Für die Durchführung der Beurteilung der Einflüsse sind also alle notwendigen Parameter verfügbar.

71.155. *Interessenkollision der Firma Amec Foster Wheeler, da die Mutterfirma und die Niederlassung in der Tschechischen Republik im nuklearen Bereich tätig ist.*

Die Mutterfirma Amec Foster Wheeler ist ein Maschinenbauunternehmen, das grundsätzlich im energetischen Sektor tätig ist, und hierbei vorwiegend im Erdöl- und Gasbereich. Das Unternehmen ist an den Börsenplätzen in den USA und in Großbritannien registriert. Die Zweigstelle Amec Foster Wheeler Nuclear Czech Republic beschäftigt sich mit der spezifischen Tätigkeit bei der Verarbeitung von radioaktiven Abfällen und der Durchführung von Dekontaminationsarbeiten auf dem Kernkraftwerk Temelin, mit keiner direkten Beziehung zur Entwicklung der neuen Quellen. Diese Tatsachen geben keinen Grund für die Interessenkollision seitens der Gesellschaft Amec Foster Wheeler s.r.o. Im Gegenteil, das einschlägige Fachwissen im nuklearen Bereich kann zugunsten der Kompetenz der Beurteilung positiv angesehen werden.

Der autorisierte Bearbeiter dieser Dokumentation ist jedoch eine physische Person und nicht das Unternehmen. Aus dieser Sicht kann es somit prinzipiell nicht zu einem beschriebenen Interessenskonflikt kommen.

71.156. *Die Methode gemäß der Hüllkurve, die für die Beurteilung verwendet wurde, ist kontrovers, da das vorausgesetzte schlimmste Szenario nicht unbedingt zu den schwerwiegendsten Folgen führen muss. Anforderung für den Nachweis der Anwendbarkeit dieser Methodik.*

Diese Methode wird für die Bewertung der Umweltfolgen der Kernkraftanlagen oder sonstiger Anlagen weltweit angewendet (in letzter Zeit beispielsweise in Kanada, Finnland, USA, Tschechische Republik, Slowakische Republik und Bulgarien). Sie ist zur Anwendung von IAEA (IAEA NG-T-3.11 Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programme) empfohlen und wird auch von Aufsichtsorganen anerkannt. Bei der Anwendung der Methode wurde kein Fall festgestellt, wenn das schlimmste Szenario nicht auch zu den schwerwiegendsten Folgen geführt hätte. Im Falle der Mehrdeutigkeit (beispielsweise bei der Wahl des Referenzjahres für die Modellierung der Strahlenfolgen, die Frage der Auswirkungen von einem größeren Turm oder von zwei kleineren Türmen aus verschiedenen Sichten bei der Beurteilung (Landschaft, Schutz, Auswirkung der Abstellgleise für die Kühltürme, Feuchtigkeit und Temperatur...), die Durchführung der Objekte und ihre Größe (Höhe des Entlüftungskamins für radiologische Folgen) usw., wurden immer die Empfindlichkeitsanalysen durchgeführt, aufgrund dessen für die hierfür zu beurteilenden Auswirkungen das schlimmste Szenario gewählt wurde.

71.157. *Für den Fall des Versagens der Verantwortung des Betreibers übernimmt die Tschechische Republik als Staat die Verantwortung.*

Diese Garantie seitens des Staates ist gesetzgebend festgelegt. Im Falle eines nuklearen Schadens im Umfang der Versicherungssummen (bis zur Höhe des durch das Gesetz festgelegten Höchstbetrages) gewährt der Staat die Garantie für die Erfüllung der zuerkannten Ansprüche auf Ersatz des nuklearen Schadens, welche aus der Pflichtversicherung oder aus einer anderen festgelegten Sicherstellung der Finanzierung nicht vergütet werden.

Für die sichere Einlagerung von radioaktiven Abfällen und des abgebrannten Kernbrennstoffs ist die vom Staat errichtete Organisation SÚRAO verantwortlich. Der Betreiber ist verpflichtet, die Mittel für diese Tätigkeit auf das Atomkonto in der durch das Gesetz festgelegten Höhe abzuführen. Falls er dies jedoch versäumt, bleibt die Verantwortung für die sichere Einlagerung von radioaktiven Abfällen und des abgebrannten Kernbrennstoffs immer auf der Seite des Staates (der vom Staat errichteten Organisation für diesen Zweck). Es kann also nicht passieren, dass am Ende von unvorhersehbaren Umständen diese Verantwortung verlorengeht oder nicht vollstreckbar würde.

71.158. *Erklärung warum ČEZ die Genehmigung in Dukovany beantragt, wenn sie in Temelin bereits über eine analoge Genehmigung verfügt, jedoch das Vorhaben nicht realisiert.*

Der Anzeiger beantragt die Ausgabe der Stellungnahme zum Vorhaben im Einklang mit Voraussetzungen des Nationalen Aktionsplans der Kernenergietechnik (2015), welcher die Aufnahme der Vorbereitungsphase der neuen Kernkraftanlage an beiden Standorten bis zur Phase des Antrags auf die Ausgabe der Baugenehmigung auferlegt. Dieses Vorgehen steht auch im Einklang mit dem genehmigten aktualisierten SEK der Tschechischen Republik (2015), welches den Bau von insgesamt 3 Blöcken der neuen Kernkraftanlage an Standorten Temelin und Dukovany im Zeitraum bis zum Jahre 2045 voraussetzt.

71.159. *Erklärung aufgrund welchen Dokumentes die ausreichende Uranmenge für die Brennstoffversorgung vorausgesetzt wird.*

Anhand der aktuellen Ausgabe des Dokuments OECD NEA Uranium 2016: Resources, Production and Demand.

# TEIL A

## ANGABEN ZUM VERFASSER DIESES DOKUMENTES

### TEIL A ANGABEN ZUM VERFASSER DIESES DOKUMENTES

#### A.I. Handelsname

1. Handelsname

Elektrárna Dukovany II, a. s. <sup>1</sup>

#### A.II. Handelsregisternummer

2. Handelsregisternummer

04669207

#### A.III. Eingetragener Geschäftssitz

3. Eingetragener Geschäftssitz (Wohnsitz)

Duhová 1444/2  
140 00 Prag 4

#### A.IV. Berechtigter Vertreter des Verfassers

4. Vorname, Name, Wohnsitz und Telefon-Nr. des berechtigten Vertreters des Verfassers

Ing. Martin Uhlíř, MBA  
Vorstandsvorsitzender und Generaldirektor

Elektrárna Dukovany II, a. s.  
Duhová 1444/2  
140 00 Prag 4  
Tschechische Republik

Tel.-Nr.: +420.211.043.374  
E-Mail: [njzedu@cez.cz](mailto:njzedu@cez.cz)

<sup>1</sup> Das Vorhaben "Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany" war eine Form der nicht geldlichen Einlage am 1. 10. 2016 in die Gesellschaft Elektrárna Dukovany II, a. s. eingelegt, und dies auf Grund des Vertrages über die Einlage eines Handelsbetriebsteils unterschrieben zwischen der Gesellschaften ČEZ, a. s. und Elektrárna Dukovany II, a. s. am 21. 9. 2016, in Folge dessen auf die Gesellschaft Elektrárna Dukovany II, a. s. sämtliche Rechten und Pflichten übertragen wurden, die zum zu übertragenden Handelsbetriebsteil angehören.

# TEIL B

## ANGABEN ZUM VORHABEN

TEIL B  
ANGABEN ZUM VORHABEN

## B.I.

### GRUNDLEGENDE ANGABEN

I. Grundlegende Angaben

#### B.I.1. Bezeichnung und Einordnung des Vorhabens

1. Bezeichnung des Vorhabens und dessen Einordnung gemäß Anhang Nr. 1

##### B.I.1.1. Bezeichnung des Vorhabens

Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany

##### B.I.1.2. Einordnung des Vorhabens

Gemäß Anlage Nr. 1 des Gesetzes Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung, ist das Vorhaben wie folgt<sup>1</sup> eingeordnet:

Punkt:	8
Projekt:	Kernkraftwerke und andere Kernreaktoren, einschließlich deren Demontage oder endgültigen Stilllegung mit Ausnahme von Forschungsanlagen für die Erzeugung und Umwandlung von spaltbaren und ionisierten Material, deren maximale Leistung die kontinuierliche Wärmelast von 1 kW nicht überschreitet.
Kategorie:	I
zuständige Behörde:	Umweltministerium

Das Projekt fällt unter § 4 Absatz (1) Buchst. a) des Gesetzes und unterliegt stets der Beurteilung laut Gesetz. Die zur Umweltverträglichkeitsprüfung zuständige Behörde ist das Umweltministerium der Tschechischen Republik.

#### B.I.2. Kapazität des Vorhabens

2 betrieben wurde. Kapazität (Umfang) des Vorhabens

##### B.I.2.1. Kapazität des Vorhabens

Die Kapazität des Vorhabens lautet wie folgt:

elektrische Nettoleistung: bis zu 2400 MW

Nähere Angaben zu den konzipierten Parametern des Vorhabens sind in Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung (Seite 92 in dieser Dokumentation) enthalten.

<sup>1</sup> Die Einordnung des Vorhabens ist auf das Vorhaben im Ganzen bezogen. Die Teilbauobjekte und/oder Betriebskomplexe, welche Bestandteil dieses Vorhabens, bzw. der damit verbundenen Investitionen und Folgeinvestitionen sind, könnten separat abweichend eingeordnet werden.

## B.I.3. Standort des Vorhabens

3. Standort des Vorhabens (Bezirk, Gemeinde, Katastergebiet)

### B.I.3.1. Standort des Vorhabens

Das Vorhaben ist für das Gebiet folgender Gebietseinheiten vorgesehen:

Staat	Bezirk	Kreis	Gemeinde	Katastergebiet
Tschechische Republik	Hochland / Vysočina	Třebíč	Dukovany	Katastergebiet Skryje nad Jihlavou Katastergebiet Lipňany u Skryjí Katastergebiet Dukovany
			Slavětice	Katastergebiet Slavětice
			Rouchovany	Katastergebiet Heřmanice u Rouchovan Katastergebiet Rouchovany

Die Standortwahl des Vorhabens in Bezug auf die Verwaltungsaufteilung innerhalb des Gebietes ist der Anlage 1.1 dieser Dokumentation zu entnehmen.

## B.I.4. Charakter des Vorhabens und die Möglichkeit der Verbindung mit anderen Projekten

4. Charakter des Projektes und die Möglichkeit der Akkumulation mit anderen Projekten

### B.I.4.1. Charakter des Vorhabens

Neubau.

### B.I.4.2. Möglichkeit der Akkumulation mit anderen Projekten

Im betroffenen Gebiet sind keine Projekte angegeben, die zu einer relevanten Akkumulation der Auswirkungen mit dem Projekt der neuen Kernkraftanlage führen könnten.

Das Vorhaben wird auf dem Gebiet des Stromversorgungssystems Dukovany – Dalešice<sup>1</sup> realisiert, d. h. auf jenem Gebiet, welches an das Gelände des aktuell betriebenen Kraftwerks Dukovany (EDU1–4), des Wasserwerks Dalešice-Mohelno sowie des Umspannwerks Slavětice anschließt. Die Auswirkungen dieses Projektes werden sich daher mit den Auswirkungen der anderen Anlagen vermischen.

Auf dem Gelände EDU1–4 befinden sich vier eigenständige Kernenergieanlagen – das Kernkraftwerk, zwei Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff sowie die Lagerstätte der radioaktiven Abfälle<sup>2</sup>. Sämtliche Auswirkungen aus dem Projekt der neuen Kernkraftanlage werden deshalb in ihren Auswirkungen mit sonstigen Kernenergieanlagen oder anderen Anlagen bewertet.

Das Wasserreservoir Mohelno wird für das Vorhaben in seiner bestehenden Form genutzt (als Rohwasserquelle sowie als Abwasser-Vorfluter), die einschlägigen Auswirkungen sonstiger Anlagen am Standort sind in diesem Fall berücksichtigt.

Die elektrische Leistung des Vorhabens wird in das Umspannwerk Slavětice eingespeist, welches Bestandteil des Übertragungssystems der Tschechischen Republik ist. Die Anpassung dieses Umspannwerks und weiterer Elemente des Übertragungssystems, welche mit der Stärkung und Erhöhung der Zuverlässigkeit und Effektivität des Betriebs des Übertragungssystems und auch mit dem Anschluss der neuen Kernkraftanlage zusammenhängt, ist nicht Bestandteil des Projektes. Es handelt sich hierbei um ein eigenständiges Vorhaben eines anderen Investors (Betreiber des Übertragungssystems – ČEPS, a.s.), welcher auch deren Beurteilung aus Sicht der Umweltfolgen gewährleistet<sup>3</sup>. Die Auswirkungen der neuen Energiequelle werden auch unter Berücksichtigung potentieller Auswirkungen des Übertragungssystems bewertet.

Die weitere Entwicklung des betroffenen Gebietes wird nicht statisch sein, wobei begründet vorausgesetzt wird, dass eventuelle neue Projekte, welche im Gebiet realisiert werden, auch aus dem Standpunkt der Umweltfolgen beurteilt werden. Aus Sicht der jetzigen

<sup>1</sup> Welches jedoch kein Vorhaben, sondern die bestehende und langfristig betriebene Tätigkeit darstellt.

<sup>2</sup> Nähere Angaben zu diesen Anlagen siehe Kapitel B.I.6.4. Spezifische Angaben zu weiteren Anlagen am Standort sind auf Seite 199 dieser Dokumentation enthalten.

<sup>3</sup> Vorhaben „SLV – Erweiterung und Umbau, einschl. Leistungsüberbrückung“, Projekt-Code gemäß IS UVP OV7163.

Kenntnisse kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Standort, zum Zeitpunkt des Bedarfs und im Falle der Entscheidung, bzgl. der Entscheidung des Standortes, um ein neues Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff ergänzt wird. Es würde auf der Fläche für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage oder auf einer anschließenden Fläche gebaut werden. Ein Bestandteil seiner Vorbereitung ist auch die Beurteilung jener Umweltfolgen, welche im Sinne des Gesetzes Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung, ein eigenständiges Projekt darstellt, und welches der Beurteilung (Kategorie I, Punkt 12 Anlage Nr. 1 zum Gesetz) unterliegt. Diese Beurteilung berücksichtigt den aktuellen Stand der Kenntnisse und des technischen Niveaus des Lagers zum Zeitpunkt seiner Vorbereitung und wertet die Möglichkeit der Realisierung des Lagers unter dem Umweltaspekt aus, und dies auch im Hinblick auf die aktuellen Auswirkungen im Gebiet. Mögliche Auswirkungen dieses Lagers werden in dieser Dokumentation jedoch auf der Konzeptionsebene berücksichtigt.

## **B.I.5. Begründung des Standortes des Vorhabens, Beschreibung der in Betracht gezogenen Varianten**

*5. Begründung des Standortes des Vorhabens und die Beschreibung der vom Verfasser in Betracht gezogenen Varianten unter Angabe der zur Wahl der gegebenen Lösung führenden Hauptgründe, einschl. des Vergleichs der Auswirkungen auf die Umwelt*

### **B.I.5.1. Begründung des Standortes des Vorhabens**

#### **B.I.5.1.1. Begründung des Standortes des Vorhabens**

Der Standort des Vorhabens ist in folgenden strategischen Dokumenten analysiert und angegeben:

- Politik der Gebietsentwicklung der Tschechischen Republik (genehmigt durch Resolution der Regierung der Tschechischen Republik Nr. 276 vom 15.04.2015).
- Grundsätze der Gebietsentwicklung der Region Hochland / Vysočina (Aktualisierung Nr. 1, Aktualisierung Nr. 2, Aktualisierung Nr. 3),
- Bebauungspläne der Gemeinden Dukovany, Rouchovany und Slavětice,
- Nationaler Aktionsplan der Entwicklung der Kernenergie-technik in der Tschechischen Republik (genehmigt durch Resolution der Regierung der Tschechischen Republik Nr. 419 vom 03.06.2015).

Die Tschechische Republik verfügt derzeit über zwei Standorte, wo betriebene Kernkraftanlagen errichtet sind und welche für diese Zwecke mit erforderlichen infrastrukturellen Bindungen ausgestattet sind. Es handelt sich um den Standort Dukovany (Standort des Projektes) und den Standort Temelín. Diese Standorte sind durch die Politik der Gebietsentwicklung der Tschechischen Republik (2015) und die Dokumentation der Bebauungsplanung auf verschiedenen Ebenen geschützt.

Im genehmigten Staatlichen Energiekonzept der Tschechischen Republik (2015) werden zur Entwicklung der Kernkraftenergie beide Standorte in Betracht gezogen, wobei deren technischen und ökologischen Grenzen sowie die sozialen und ökonomischen Voraussetzungen am jeweiligen Standort berücksichtigt werden. Die Nutzung beider Standorte schließt sich somit gegenseitig nicht aus.

Der Nationale Aktionsplan der Kernenergie-technik in der Tschechischen Republik (2015) hält es im Hinblick auf die Sicherstellung der energetischen Sicherheit, jedoch auch mit Rücksicht auf den gesamten sozial-gesellschaftlichen Nutzen im Einklang mit dem Staatlichen Energiekonzept (2015) für erforderlich, mit der Vorbereitung auf die Errichtung eines Kernreaktors am Standort Temelín und eines Reaktors am Standort Dukovany unverzüglich zu beginnen, und somit gleichzeitig den möglichen Risiken dadurch vorzubeugen, indem die notwendigen Genehmigungen für die Möglichkeit der Errichtung zweier Reaktoren an beiden Standorten eingeholt werden.

Besonders aufgrund der Erhaltung bzw. Fortsetzung der Erzeugung am Standort Dukovany sind hier die Errichtung des Blocks und seine Inbetriebnahme bis zum Jahre 2037 von zentraler Bedeutung, sodass die Kontinuität des Betriebes der Kernkraftanlage und der Humanressourcen am Standort bis zum Jahre 2037 sichergestellt wird, wo der nationale Aktionsplan die Beendigung der allmählichen Stilllegung des bestehenden Kraftwerkes konservativ voraussetzt<sup>1</sup>. Für den Standort Dukovany empfiehlt der Nationale Aktionsplan die sofortige Fortsetzung der Vorbereitung des Projektes der Variante von 2 Blöcken mit der anschließenden Errichtung von 1 Block und mit der Erweiterungsmöglichkeit auf 2 Blöcke an diesem Standort.

Was den detaillierten Bau der neuen Energiequelle am Standort Dukovany betrifft, so geht die Fläche für den Standort des Projektes aus dem Ergebnis einer Bewertung von 3 alternativen Flächen hervor, welche an das Gelände des aktuell betriebenen Kraftwerks Dukovany (EDU1-4) anschließen: nordwestlich von dem bestehenden Gelände EDU1-4, südlich vom bestehenden Gelände EDU1-4 und südöstlich vom bestehenden Gelände EDU1-4. Aufgrund einer multikriteriellen Bewertung wurde für den Standort die vom Gelände EDU1-4 nordwestlich liegende Fläche (Fläche A) gewählt, und dies vor allem wegen deren Eignung aus Sicht der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse und gleichzeitig so, dass die neue Energiequelle an das bestehende Gelände EDU1-4 anschließt und

<sup>1</sup> Diese Anforderung ist mit dem konservativen Zeitplan für die Vorbereitung einer neuen Kernkraftanlage unter der Voraussetzung der Inbetriebnahme des 1. Blocks der neuen Kernkraftanlage im Jahre 2035 erfüllt, siehe Kapitel B.I.6.4.2. Zeitplan des Betriebes und der sukzessiven Stilllegung der Kernkraftanlagen am Standort (Seite 202 dieser Dokumentation).

somit das Landschaftsbild möglichst wenig stört. Gleichzeitig besteht hier die Möglichkeit, die Anbindung an die bestehende Infrastruktur zu nutzen. Die vom Gelände EDU1-4 in südlicher Richtung liegende Fläche (Fläche B) wurde als Fläche für die Baustelleneinrichtung ausgewählt, und dies aufgrund weniger geeigneter Fundamentverhältnisse und auch einer komplizierteren Rohwasserversorgung sowie der Lösung der Leistungsabführung. Die vom Gelände EDU1-4 südöstlich liegende Fläche hat ähnlich komplizierte Bedingungen für die Rohwasserversorgung und die Lösung der Leistungsabführung. Die für die Situierung der neuen Kernkraftanlage gewählte Fläche, welche vom bestehenden Gelände EDU1-4 in nordwestlicher Richtung liegt (Fläche A), ist unter den genannten Gesichtspunkten optimal.

Die Festlegung der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany geht also sowohl von der Berücksichtigung der zu erwartenden Entwicklung der energetischen Bilanzen als auch von den Sicherheitsanforderungen an den Standort und den Betrieb der Kernenergieanlagen, der Verfügbarkeit der notwendigen Flächen sowie den infrastrukturellen, betrieblichen, personellen und sozialen Bindungen aus. Der Standort Dukovany stellt unter diesen Aspekten eine effektive, ökologisch und sozial optimale Nutzung der verfügbaren Energiequellen dar. Ein potentieller, anderer Standort, der diese Voraussetzungen erfüllen würde, steht nicht zur Verfügung.

## **B.I.5.2. Beschreibung der in Betracht gezogenen Varianten**

### **B.I.5.2.1. Übersicht der in Betracht gezogenen Varianten**

Das Projekt ist in einer Realisierungsvariante konzipiert, welche auf der Errichtung der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany beruht. Die Wahl dieser Variante geht von der Berücksichtigung der folgenden potenziellen Möglichkeiten der Variantenlösung aus.

Standortvarianten im Rahmen der Tschechischen Republik: Die Wahl des Standortes Dukovany geht von der Berücksichtigung der Verfügbarkeit der notwendigen Flächen und der infrastrukturellen und betrieblichen Beziehungen in der Tschechischen Republik aus. Der Standort Dukovany ist einer der zwei bestehenden Standorte in der Tschechischen Republik, welche für den Bau einer Kernenergieanlage ausgestattet sind, bzw. sich in dieser Hinsicht bewährt haben (d. h. die Standorte Temelin und Dukovany). In den strategischen Dokumenten (Staatliches Energiekonzept der Tschechischen Republik 2015, Nationaler Aktionsplan der Entwicklung der Kernenergie-technik in der Tschechischen Republik 2015) kommt für neue Kernkraftanlagen die Nutzung dieser beiden Standorte in Betracht. Mit der Standortwahl Dukovany wird gleichzeitig die Erhaltung der Kontinuität der Stromerzeugung am Standort (und dadurch auch die Sicherstellung der Nutzung der bestehenden Infrastruktur und der personellen Beziehungen) im Hinblick auf die Tatsache berücksichtigt, dass die bestehenden Blöcke des Kraftwerkes Dukovany im mittelfristigen Zeithorizont sukzessiv ihre Betriebslebensdauer erreichen. Unter diesen Aspekten stellt die Durchführung des Projektes am Standort Dukovany ökologisch sowie sozial eine optimale Lösung dar.

Standortvarianten im Rahmen des Standortes Dukovany: Die Wahl im Rahmen des Standortes Dukovany wurde in der Dokumentation der Bebauungsplanung (Grundsätze für die Gebietsplanung der Region Hochland / Vysočina) geprüft, welche die räumlichen, städtebaulichen, ökologischen, technischen und infrastrukturellen Möglichkeiten der Errichtung einer neuen Kernkraftanlage am Standort berücksichtigen. Gleichzeitig wurden geologische Gegebenheiten der Baustelle aus Sicht der Eignung der Fundamentverhältnisse berücksichtigt. Aus dieser Sicht ist die Durchführung des Projektes im Rahmen des Standortes Dukovany optimal.

Kapazitätsvarianten: Die Wahl der Kapazität (elektrische Nettoleistung) der neuen Kernkraftanlage geht von der Berücksichtigung jener Leistung der kommerziell verfügbaren Blöcke mit Reaktoren des Typs PWR sowie von jenen Beschränkungen aus, welche durch die Gegebenheiten des Standortes gegeben sind. Aus dieser Sicht nutzt die Kapazität des Projektes effektiv die verfügbaren Energiequellen aus und steht im Einklang mit den Konzeptsdokumenten (Staatliches Energiekonzept der Tschechischen Republik 2015, Nationaler Aktionsplan der Entwicklung der Kernenergie-technik der Tschechischen Republik 2015).

Varianten der technischen Lösung: Die Wahl des Reaktors des Typs PWR Generation III+ geht von der Berücksichtigung der am besten kommerziell verfügbaren Lösungen aus. Die Reaktoren des Typs PWR stellen weltweit den meistgebräuchlichsten Typ (in der Tschechischen Republik ausschließlich verwendet) einer Kernkraftanlage mit zahlreichen Sicherheitsvorteilen sowie mit langfristigen Betriebserfahrungen dar (in der Tschechischen Republik ca. 150 Reaktorbetriebsjahre). Aus dieser Sicht stellt das Vorhaben die beste verfügbare technische Lösung dar.

Referenzvarianten (sonstige Arten der Stromerzeugung und/oder Einsparungen der elektrischen Energie): Die Wahl der Stromerzeugung in der neuen Kernkraftanlage geht von der Nachfrage gemäß diesem Typ der Energiequelle aus, welche durch die einschlägigen strategischen Dokumente der Tschechischen Republik gegeben ist (Staatliches Energiekonzept der Tschechischen Republik 2015, Nationaler Aktionsplan der Entwicklung der Kernenergie-technik der Tschechischen Republik 2015), sowie von der Berücksichtigung der Kontinuität der Kernenergie-technik am Standort aus. Aus dieser Sicht stellt das Projekt einen Bestandteil des Kernteiles von der Brennstoffmischung dar. Andere Energiequellen und Instrumente der Energiepolitik (einschließlich der Einsparungen) werden hierdurch nicht berührt und sie werden in einschlägigen Zusammenhängen entwickelt.

Varianten der anschließenden Systeme (Anschluss an die Infrastruktur): Die Wahl der anschließenden Systeme (der infrastrukturellen Bindungen) der neuen Kernkraftanlage geht vom bestehenden Zustand des Standortes aus, wo die Lagen der infrastrukturellen Energiequellen und der bestehenden Netze gegeben sind. Aus dieser Sicht ist die Art des Anschlusses des Projektes an die Infrastruktur vorherbestimmt.

Die Nullvariante: Die Nullvariante stellt die Nichtdurchführung der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany dar<sup>1</sup>. Die Wahl dieser Variante hätte die Nichtnutzung des Potentials des Standortes Dukovany und umgekehrt die Notwendigkeit der Sicherstellung der notwendigen Leistung anderweitig an einem anderen Standort zur Folge. Aus dieser Sicht ist also die Nullvariante als Referenzvariante vorgesehen, und zwar unter dem Vorbehalt, dass ihre Umweltfolgen den bestehenden Zustand der Umwelt auf dem betroffenen Gebiet (bzw. ihre Entwicklungstrends) beschreiben.

Nähere Angaben sind in den folgenden Kapiteln enthalten.

### **B.1.5.2.2. Allgemeine Angaben**

Das Vorhaben geht aus der Notwendigkeit der Sicherstellung einer zuverlässigen Stromerzeugung und -versorgung in der Tschechischen Republik hervor.

Von der Stromverfügbarkeit sind Funktionen aller wirtschaftlichen Sphären sowie die Lebensbedingungen der Bevölkerung abhängig. Etwaige Mängel oder Störungen in der Stromversorgung betreffen somit die gesamte Gesellschaft und können zu fatalen Folgen führen. Öffentliches Interesse an einer zuverlässigen Stromversorgung ist allgemein anerkannt.

Strom gilt jedoch nicht als primärer Energieträger. Er muss erzeugt und an den Ort des Endverbrauchs befördert werden. Das Projekt stellt eine Stromproduktionsanlage dar, die:

- relevante internationale Verpflichtungen der Tschechischen Republik beachtet,
- den Energiebedarf der Tschechischen Republik beachtet sowie
- die verfügbare Infrastruktur, einschl. der personellen Ressourcen beachtet und effektiv nutzt.

In diesem Kontext stellt das Vorhaben einen der Bestandteile einer diversifizierten Vielfalt von Stromquellen und weiterer Instrumente der Energiepolitik dar (einschließlich der Einsparungen). Somit bildet es eines der Teilelemente des Verbundnetzes der Tschechischen Republik – nicht also eine direkte ausschließende Variante gegenüber anderen Stromquellen und Instrumenten der Energiepolitik. Andere Energiequellen und Instrumente werden in den jeweiligen Zusammenhängen durch deren Eigentümer bzw. Betreiber gelöst.

In der Begründung des Projektes ist dabei der Nutzen für die Gesellschaft und für den Einzelnen berücksichtigt, wobei auch die nicht auf die Kernkraftenergie und sonstige ionisierende Strahlung von zurückgreifenden Verfahren in Betracht gezogen werden. Nähere Angaben zu diesen Tatsachen sind dem weiteren Text dieses Kapitels zu entnehmen.

Gleichzeitig wird der Nutzen für die Gesellschaft und des Einzelnen in Bezug auf das Risiko berücksichtigt, das als Folge des Projektes entsteht. Nähere Angaben zu diesen Tatsachen sind dem weiteren Text dieses Kapitels und auch dem Kapitel D.II zu entnehmen. CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE ÖFFENTLICHE GESUNDHEIT, DAS KULTURERBE UND DIE UMWELT (Seite 499 dieser Dokumentation) durchgeführt.

### **B.1.5.2.3. Begründung des Bedarfs des Projektes in Bezug auf internationale Verpflichtungen der Tschechischen Republik**

Im Hinblick auf die internationalen Verpflichtungen beachtet die Tschechische Republik sämtliche Pflichten, welche aus ihrer EU-Mitgliedschaft hervorgehen. Dies betrifft insbesondere die Implementierung der jeweiligen Richtlinien in die tschechische Gesetzgebung. Gleichzeitig werden jeweilige strategische Dokumente der EU im Energiebereich beachtet.

Die EU-Energiepolitik ist durch folgende grundlegende Dokumente festgelegt:

*Energiepolitik für Europa* (2007). Diese Politik stellt eine komplette strategische Analyse der Energiesituation in Europa dar. Sie definiert drei Grundsätze der EU-Energiepolitik:

- Versorgungssicherheit,
- Wettbewerbsfähigkeit und
- Nachhaltigkeit.

---

<sup>1</sup> Die Nullvariante ist ausschließlich auf das Projekt der neuen Kernkraftanlage bezogen. Sie setzt also die Fortsetzung des Betriebes der anderen Kernanlagen am Standort EDU (EDU1-4, MSVP, SVP, ÚRAO) oder außerhalb des Standortes EDU (zum Beispiel am Standort ETE) voraus.

Ihr Ziel besteht darin, einen Stand der Wirtschaft mit hoher Energieeffizienz und geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die im Einklang mit der Politik des Kampfes gegen den Klimawandel steht, die Einschränkung der äußeren EU-Verletzbarkeit durch Import von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen sowie die Förderung des Wachstums und der Beschäftigung zu erreichen. Dazu legt sie mehrere Hauptziele fest:

- einen wirksamen Energiebinnenmarkt vollenden,
- die Energieversorgungssicherheit sicherstellen,
- Treibhausgasemissionen reduzieren,
- Energieeffizienz erhöhen,
- den Anteil erneuerbarer Energien am Energiemix erhöhen,
- Energietechnologien mit geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoß entwickeln,
- die Entscheidung über die Nutzung der Atomkraft jedem Mitgliedstaat überlassen,
- eine gemeinsame internationale Energiepolitik betreiben.

*Vertrag von Lissabon, mit welchem der Vertrag über die Europäische Union und der Vertrag über die Gründung der Europäischen Gemeinschaft (2009) geändert werden.* Dieser Vertrag enthält einen gesonderten Artikel zum Thema Energiepolitik. Darin ist aufgeführt, dass die EU-Politik im Rahmen der Bildung und des Funktionierens des Binnenmarkts und im Hinblick auf den Bedarf, die Umwelt zu schützen und zu verbessern, folgende Ziele im Energiebereich verfolgt:

- das Funktionieren des Marktes im Energiebereich sicherstellen,
- die Energieversorgungssicherheit sicherstellen,
- die Energieeffizienz, Energieeinsparungen sowie die Entwicklung neuer und erneuerbarer Energiequellen durchsetzen sowie
- die Verbindung der Energienetze unterstützen.

Des Weiteren wurde darin festgelegt, dass einige Teilgebiete der Energiewirtschaft in die gemeinsame Verantwortung der EU fallen, dass jedoch jeder Staat die Souveränität in der Entscheidung über die Zusammensetzung seiner eigenen Energiemischung sowie die Sicherstellung der Energieversorgung behält.

*Zusätzliche Dokumente:* Das erste grundlegende Dokument für die Entwicklung des legislativen Rahmens nach der vorgenannten *Energiepolitik für Europa (2007)* war der 2007 angenommene Aktionsplan „*Eine Energiepolitik für Europa 2007–2010*“. Zusätzliche Dokumente, welche seine Teilgebiete abdecken, lauten wie folgt: der *Strategieplan für Energietechnologien (2007)*, welcher Maßnahmen betreffend der Planung, Realisierung, Ressourcen und die internationale Zusammenarbeit im Bereich Energietechnologien enthält, das *Dritte Energiepaket (2007)*, welches sich dem Thema Liberalisierung der Energiemärkte widmet, das *Klima-Energiepaket (2008)*, welches sich mit der Reduzierung von Treibhausgasemissionen und der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger beschäftigt sowie der *Aktionsplan für Energieeffizienz (2006)*, dessen Ziel darin besteht, die Energienachfrage zu reduzieren. Der Energiesicherheit widmete sich der *EU-Aktionsplan für Energieversorgungssicherheit und –solidarität: Zweite Überprüfung der Energiestrategie (2008)* und auf die Förderung der Entwicklung der Energieinfrastruktur war das *Europäische Konjunkturprogramm (2008)* ausgerichtet.

2009 folgte die Annahme des *Vertrages von Lissabon*, deren Energieteil vorstehend beschrieben wurde. Die Strategie *Europa 2020* aus dem Jahre 2010 bestimmte fünf Hauptziele der Ausrichtung der EU, wobei eines davon auf den Bereich Klimawandel und Energiestrategie ausgerichtet war. Energieziele wurden im Dokument *Energie 2020* detailliert ausgearbeitet: *Eine Strategie für wettbewerbsfähige, nachhaltige und sichere Energie (2010)*. Zu den grundlegenden Prioritäten der Energiestrategie gehören hier die effiziente Nutzung von Energiequellen, die Vollendung des gesamteuropäischen integrierten Energiemarktes bis zum Jahre 2015, die Erhöhung der Verbraucherrechte, die Erhöhung des Sicherheitsniveaus, die Aufrechterhaltung der führenden Aufgabe der EU auf dem Gebiet Energietechnologien sowie die Stärkung der äußeren Dimension des EU-Energiemarktes.

Die Mitteilung *Prioritäten im Bereich der Energieinfrastruktur bis zum Jahre 2020 und für folgende Jahre (2010)* legte die Hauptaufgaben für den Bedarf der Entwicklung der Infrastruktur in den einzelnen Energiesektoren (Erdöl, Gas, Strom) fest sowie die Prioritäten auf dem Gebiet der europäischen Infrastruktur, welche für die Vollendung der Verbindung des Binnenmarkts erforderlich sind. Die die Tschechische Republik betreffenden Projekte sind der Südliche Gaskorridor, die Nord-Süd-Erdgasverbindungsleitungen und die Anbindung an das Stromnetz in Mittel- und Südeuropa. Diese Projekte wurden im *Energieinfrastruktur-Paket* der EU-Kommission (2010) weitergehend behandelt.

*Der Plan des Übergangs zu einer wettbewerbsfähigen kohlenstoffarmen Wirtschaft bis 2050* (aus dem Jahre 2011) hatte eine Analyse der Folgen der Verpflichtung zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990 um 80 bis 95 % und den voraussichtlichen Umfang der Emissionsreduktion in den Schlüsselbranchen für die Jahre 2030 und 2050 zum Gegenstand. *Die Vorgehensweise in der Energiewirtschaft bis 2050 – Energieinfrastruktur-Karte 2050* (ebenfalls aus dem Jahre 2011) präsentierte

Analysen verschiedener Szenarien der Dekarbonisierung des europäischen Energiesystems sowie die Möglichkeiten der Sicherstellung der Energieversorgung bis zum Jahre 2050. Sein Ziel besteht darin, einen langfristigen, technologisch neutralen europäischen Rahmen für die Energiepolitik der einzelnen Mitgliedstaaten und dadurch die Stabilität der Investitionen in den Energiesektor sicherzustellen. Die Zusammenfassung der Hauptziele der EU lautet wie folgt:

- Im Jahr 2020: 20 % Reduzierung von Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990), 20 % Anteil des gesamten Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energien, 20 % Erhöhung der Energieeffizienz,
- Im Jahr 2030: 40 % Reduzierung von Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990), 27 % Anteil des gesamten Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energien, 27 % Erhöhung der Energieeffizienz,
- Langfristiges Ziel (2050): wesentliche Reduzierung von Treibhausgasemissionen (um 80–95 % gegenüber 1990), es handelt sich hierbei um einen Bestandteil der Anforderung, welche an die entwickelten Länder als Ganzes gestellt wird.

An der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sollten alle Sektoren beteiligt sein, siehe nachstehende Tabelle.

Tab. B.1: Vorausgesetzte Reduzierung von Treibhausgasemissionen in einzelnen Sektoren

Reduzierung von Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	2005	2030	2050
Insgesamt	-7 %	-40 bis -44 %	-79 bis -82 %
Sektor			
Energiewirtschaft (CO <sub>2</sub> )	-7 %	-54 bis -68 %	-93 bis -99 %
Industrie (CO <sub>2</sub> )	-20 %	-34 bis -40 %	-83 bis -87 %
Verkehrswesen (einschl. von CO <sub>2</sub> -Emissionen aus Flugverkehr, ausgenommen Seeverkehr)	+30 %	+20 bis -9 %	-54 bis -67 %
Haushalte und Dienstleistungen (CO <sub>2</sub> )	-12 %	-37 bis -53 %	-88 bis -91 %
Landwirtschaft (ohne CO <sub>2</sub> )	-20 %	-36 bis -37 %	-42 bis -49 %
Sonstige Emissionen ohne CO <sub>2</sub>	-30 %	-72 bis -73 %	-70 bis -78 %

Es ist offensichtlich, dass die Ziele für den Energiebereich sehr ehrgeizig sind und praktisch eine vollständige Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen voraussetzen. Die Atomkraft wird dabei nach diesem Plan einen bedeutenden Beitrag im Prozess der Transformation der Energie in jenen Mitgliedsstaaten darstellen, wo sie besteht, da die Szenarien mit dem höchsten Anteil der Kernenergie aus Sicht der Effizienz zu denen mit dem niedrigsten Aufwand gehören.

2012 wurde die Richtlinie *2012/27/EU zur Energieeffizienz* angenommen, mit welchen neuen Maßnahmen zum Erreichen des Ziels der Reduzierung des Energieverbrauchs eingeführt werden. Der Energieendverbrauch in der Tschechischen Republik weist in Folge von Einsparungen einen Trend der deutlichen Reduzierung auf. Diese Einsparungen sind jedoch vor allem auf Maßnahmen zur Verbesserung der wärmetechnischen Eigenschaften von Gebäuden zurückzuführen, wobei die Heizwärme in überwiegender Mehrheit aus anderen Ressourcen (sinkender Anteil von Kohle, steigender Anteil von Erdgas) als aus Strom gewonnen wird. Auch in Zukunft wird diese Richtlinie keinen bedeutenderen Einfluss auf die Entwicklung des Stromverbrauchs haben.

2012 verkündete die Europäische Union die Mitteilung *Erneuerbare Energien: Ein wichtiger Faktor auf dem europäischen Energiemarkt*, deren Ziel es war, das nachhaltige Wachstum und die Nutzung erneuerbarer Energieträger nach dem Jahr 2020 sicherzustellen. Im folgenden Jahr 2013 wurde das *Grünbuch veröffentlicht: Ein Rahmen für die Klima- Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030*. In dieser Mitteilung *Im Interesse eines funktionierenden Energiebinnenmarkts* führt die Europäische Kommission wiederholt Vorteile der integrierten europäischen Märkte auf und schlägt einen Plan für eine beschleunigte Vollendung des EU-Energiebinnenmarktes vor.

Das aktuell zuletzt erlassene Dokument (2016) ist die Mitteilung der Europäischen Kommission: *Neues hinweisendes Nuklearprogramm*. Darin steht, dass die Atomkraft als eine der Technologien mit geringem CO<sub>2</sub>-Anteil, welche zur Sicherstellung und Diversifizierung der Stromversorgung wesentlich beiträgt, auch weiterhin einen wichtigen Bestandteil der Energieträgermischung bilden wird.

Aus Sicht der EU-Politik, die sich als Ziel gesetzt hat, eine sehr markante Reduzierung von Treibhausgasemissionen bis zum Jahre 2050 zu erreichen, wird Strom in einer Wirtschaft mit niedrigem CO<sub>2</sub>-Anteil eine dominante Stellung einnehmen. Dieser könnte bis zum Jahre 2050 zu einer fast vollständigen Eliminierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen und auf längere Sicht fossile Brennstoffe im Verkehr und der Heizung teilweise ersetzen. Aufgrund des Übergangs zu einer wettbewerbsfähigen, kohlenstoffarmen Wirtschaft bis zum Jahre 2050 wird es daher erforderlich sein, eine vollständige Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Energiesektor praktisch sicherzustellen.

Für die kohlenstoffarme Stromerzeugung werden allgemein erneuerbare Energieträger als geeignet angesehen. Trotz einem bedeutenden Wachstum deren Nutzung und deren Anteils an der Energiemischung stellen sie jedoch in den Naturbedingungen der Tschechischen Republik zusätzliche Ressourcen dar, welche durch ihre betrieblichen (und großenteils auch Kosten-) Merkmale nicht als Alternative der traditionellen Technologien der Stromerzeugung angesehen werden können. Auf das Potential der relativ einfach

verfügbaren erneuerbaren Energien wurde dabei in der Tschechischen Republik bereits teilweise zurückgegriffen und eine effiziente Nutzung weiterer neuer Ressourcen beansprucht somit eine Erschließung landschaftlich wertvoller Standorte.

Da die Europäische Union bisher nicht ganz imstande ist, die Energiesicherheit der Mitgliedsstaaten zu gewährleisten (wie sich auch im Laufe der Erdgaskrise 2009 oder bei der Einschränkung für Lieferungen aus der Russischen Föderation im Herbst 2014 gezeigt hat), überlässt sie ihnen das Recht, die eigene Energiepolitik zwecks Sicherstellung des eigenen Energiebedarfs zu bestimmen, und dies vor allem in Bezug auf die Energiemischung. Weder für die Tschechische Republik noch für andere Mitgliedsstaaten gibt es in dieser Hinsicht Einschränkungen in der Nutzung der Kernenergie als bedeutenden Bestandteils der Energiemischung und des kohlenstoffarmen Wachstums.

Hat die Tschechische Republik also das Ziel und die Pflicht, eine kohlenstoffarme Energiewirtschaft zu erreichen, welche im vorgenannten Energieplan 2050 definiert ist, dann hat sie keine andere Alternative zur Nutzung der Atomkraft, welche (genauso wie erneuerbare Energien) praktisch als kohlenstoffarme Quelle gilt, jedoch aufgrund ihrer Eigenschaften zur Deckung des Bedarfs in der I. Belastungszone und daher auch zur Stabilisierung des Stromnetzes der Tschechischen Republik maximal geeignet ist.

Das Vorhaben einer neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany steht somit im Einklang mit allen relevanten Richtlinien und Dokumenten der Europäischen Union sowie mit allen Verpflichtungen und Pflichten, die aus diesen Dokumenten hervorgehen. Genauso erfüllt das Vorhaben die aus den Schlussfolgerungen der UN-Klimakonferenz (Paris 2015) hervorgehenden Verpflichtungen.

#### B.1.5.2.4. Begründung des Bedarfs des Vorhabens in Bezug auf den Energiebedarf der Tschechischen Republik

Aus Sicht des Energiebedarfs und der Energiepolitik der Tschechischen Republik ist die Notwendigkeit des Vorhabens im folgenden strategischen Dokument analysiert und angegeben:

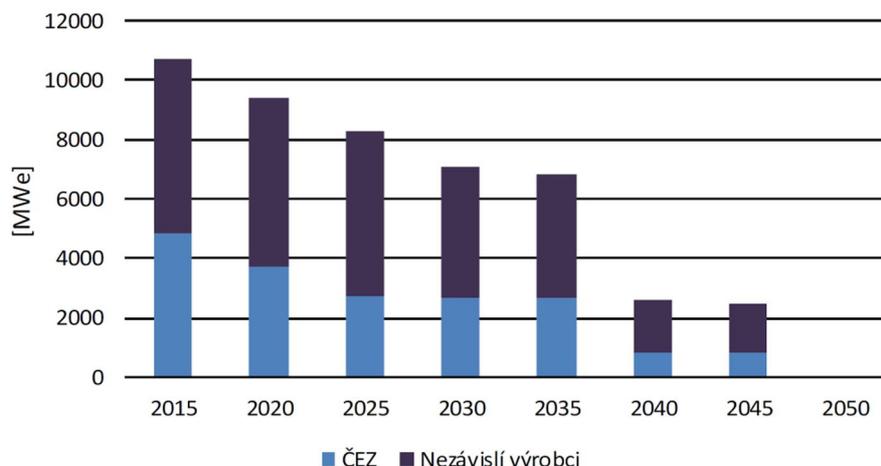
- Staatliches Energiekonzept der Tschechischen Republik (genehmigt durch Beschluss der Regierung der Tschechischen Republik Nr. 362 vom 18. Mai 2015)<sup>1</sup>,

Das Vorhaben wird im Rahmen dieses Staatlichen Energiekonzepts der Tschechischen Republik (2015) als Bestandteil einer breiten diversifizierten Vielfalt der Stromquellen in Betracht gezogen, welche auf der effektiven Nutzung aller verfügbaren Energiequellen, der Aufrechterhaltung einer genügenden Reserve der Leistungsüberschussbilanz des Verbundsystems und der Aufrechterhaltung der verfügbaren strategischen Reserven einheimischer Energieformen basiert.

Dieser Zustand wird durch die Erneuerung der am Ende der Lebensdauer befindlichen Stromerzeugungsquellen unter Beachtung der Anforderungen an den Wirkungsgrad und den Umweltschutz erreicht. Die Sicherstellung der Autarkie bei der Stromerzeugung wird insbesondere auf ausgereiften konventionellen Technologien mit hohem Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung und auf einen steigenden Anteil an erneuerbaren Energien basieren.

Einen maßgebenden Anteil des Verbundsystems der Tschechischen Republik, mit mehr als 50 % Anteil an der Stromerzeugung, stellen heutzutage Kohleproduktionsstätten dar. Diese werden in der Zukunft jedoch nicht über genügend Brennstoffabdeckung verfügen und ihre Lebensdauer wird allmählich ihr Ende erreichen. Ihr Ersatz gegen Niedrigemissionsquellen wird einen grundsätzlichen Eingriff in die Energiestrategie der Tschechischen Republik darstellen. Abnahmen der installierten Leistung der Braunkohlekraftwerke sind beträchtlich und aus der folgenden Abbildung ersichtlich (nach VUPEK-ECONOMY, 2016).

Abb. B.1: Entwicklung der installierten Leistung der Kohleproduktionsstätten des Verbundsystems in der Tschechischen Republik



ČEZ	ČEZ
Nezávislí výrobci	Unabhängige Produzenten

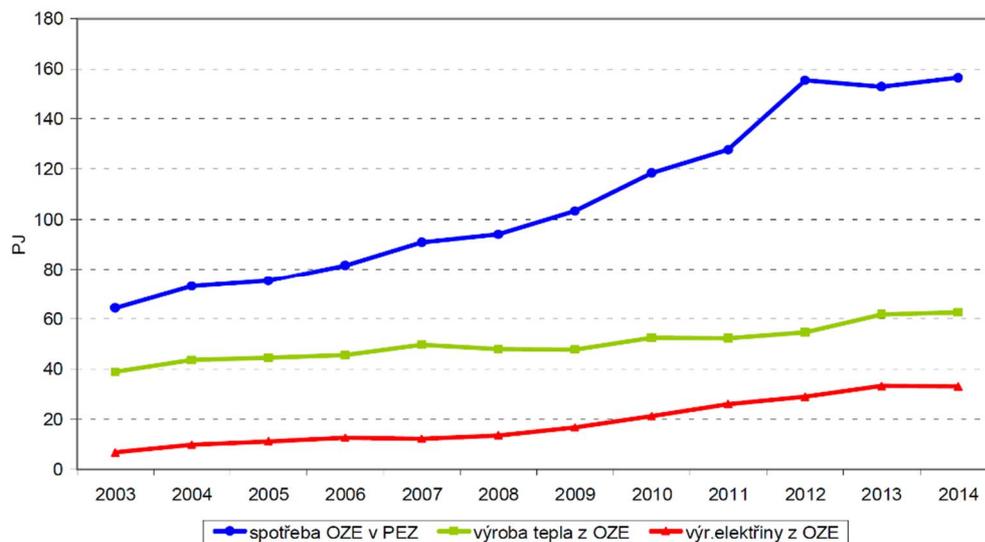
<sup>1</sup> Anhand des Prozesses der Beurteilung der Auswirkungen des Konzepts auf die Umwelt wurde die Stellungnahme des Umweltministeriums (Az.: 52325/ENV/14 vom 31. 7.2014 genehmigt).

Die gegenwärtige Braunkohlekapazität von ca. 10 800 MW sinkt bis zum Jahre 2035 (voraussichtlicher Termin für die Inbetriebnahme des ersten Blocks der neuen Kernkraftanlage) auf ca. 6400 MW, eine weitere Reduzierung bis auf ca. 2600 MW erfolgt bis zum Jahre 2040. Das Gesamtdefizit (gegenüber dem derzeitigen Stand) beträgt somit 4400 MW (Jahr 2035) bzw. 8200 MW (nach dem Jahre 2040). Die Nutzung der Kohlequellen wird deutlich zurückgehen und deren Anteil an der Stromerzeugung wird bis zum Jahre 2040 im Energiekonzept (SEK ČR, 2015) zwischen 11 und 21 % (derzeitiger Anteil von ca. 53 %) betragen.

Vor allem das festgestellte und quantifizierte schnelle Tempo des sich nahenden Endes der Kohlequellen, bzw. deren Leistung ist der Hauptgrund für eine rechtzeitige Vorbereitung des Ausbaus neuer Kernkraftblöcke. Dabei wurde das Potential der Verfügbarkeit anderer Stromquellen (insbesondere erneuerbarer Energieträger) und sonstiger Instrumente der Energiepolitik (insbesondere der Einsparungen) ebenfalls berücksichtigt. Dies wird durch folgende Daten (nach SEK ČR, 2015) nachgewiesen.

Erneuerbare Energien haben, bzw. werden in der Transformation der Energiewirtschaft eine wichtige Rolle spielen. Sämtliche Kennzahlen der Nutzung erneuerbarer Energien in der Energiewirtschaft der Tschechischen Republik wachsen ständig, wie aus dem folgenden Diagramm ersichtlich ist.

Abb. B.2: Entwicklung der Nutzung erneuerbarer Energien in der Energiewirtschaft der Tschechischen Republik



PJ	PJ
spotřeba OZE v PEZ	Verbrauch erneuerbarer Energien aus Primärenergien
výroba tepla z OZE	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien
výr.elektřiny z OZE	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien erreichte im Jahre 2014 ein Volumen von 9172 GWh und beteiligte sich an der gesamten Bruttostromerzeugung mit 10,7 %. Einen maßgeblichen Anteil an der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nahm Biogas (2583 GWh, 3 %) ein, gefolgt von der Produktion in Photovoltaikanlagen (2123 GWh, 2,5 %), Biomasse (1992 GWh, 2,3 %) und Wasserenergie (1909 GWh, 2,2 %).

Die Tschechische Republik hat für die Entwicklung und Nutzung erneuerbarer Energien jedoch ein natürlich beschränktes Potenzial. Dieses ist auf die Naturbedingungen (Klima, Geologie, Boden) und die Anforderungen des Umweltschutzes (Boden, Gewässer, Landschaftscharakter, Flora und Fauna) zurückzuführen. Für einzelne Kreise erneuerbarer Energien gibt es folgende Beschränkungen:

**Windenergie:** Das Potenzial der Windenergie ist hauptsächlich durch das Landschaftsrelief limitiert, das bedeutendere Standorte aus Sicht der Windströmung in den Regionen Krušné, Vysočina und Jeseníky, also in den landschaftlich und ökologisch wertvollen Regionen bestimmt, die in großem Maße unter Sonderschutz fallen. Das realistische Potenzial wurde in der Studie des Instituts für Atmosphärenphysik (erstellt für die Tschechische Gesellschaft für Windenergie) auf einen Wert von ca. 2300 MW festgelegt. Dieses Potenzial lässt sich jedoch nur im Falle einer entgegenkommenden Einstellung örtlicher Gemeinschaften und zuständiger Organe für Natur- und Landschaftsschutz im Rahmen von Genehmigungsverfahren realisieren und ihre Erfüllung in vollem Umfang ist daher aus den vorgenannten Gründen eher unwahrscheinlich.

**Sonnenenergie:** Das Potenzial der Sonnenenergie ist vor allem durch Klimabedingungen der Tschechischen Republik limitiert, also hauptsächlich durch ihre meteorologischen Verhältnisse und ihren geographischen Breitengrad. Der Schutz der landwirtschaftlichen Nutzfläche schließt aus Sicht einer langfristigen Nachhaltigkeit eine systematische Nutzung der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu Photovoltaikzwecken aus. Das Potenzial ist somit durch die zu erwartenden Parameter des Wirkungsgrades neuer Technologien, durch die Nutzung von Dächern und Brachflächen, die Einheitsparameter der Dachnutzung (durch die Dachneigung und die effektive Anbringung von PV-Modulen auf Flachdächern) sowie durch die auf die Art und Weise der Energienutzung zurückgehende Penetration gegeben. Im Hinblick auf die Leistung scheint das Potenzial nach dem Referenzszenario des Nationalen Aktionsplan Smart Grids von ca. 5800 MW realistisch zu sein,

wovon ein Teil die bestehenden PV-Anlagen auf dem Ackerland allmählich ersetzen wird. Die Nutzung sollte zusammen mit dem Wachstum des Wirkungsgrades der Technologie ein wenig ansteigen.

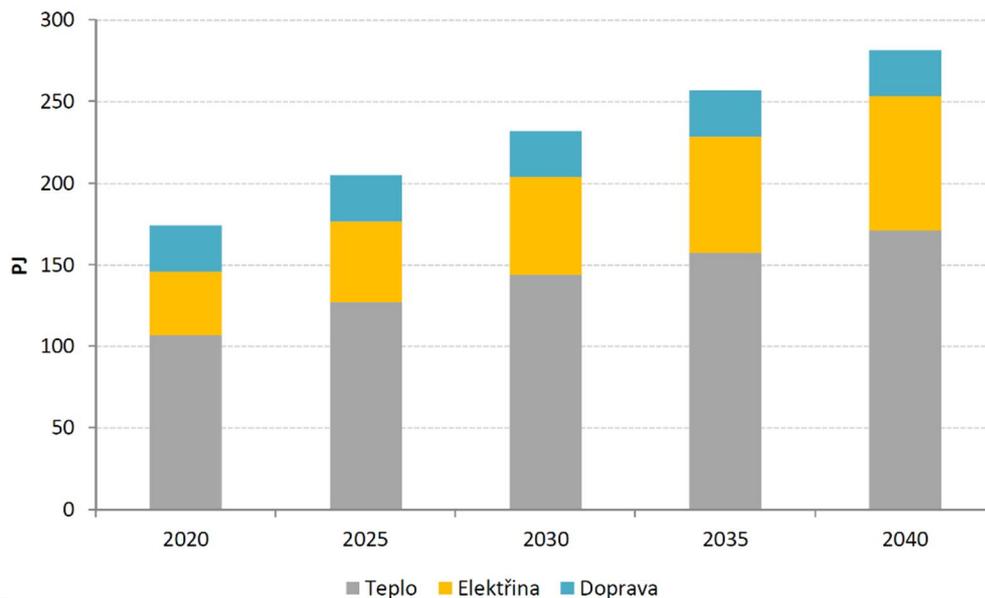
**Wasserenergie:** Wasserressourcen werden in der Tschechischen Republik schon seit langer Zeit genutzt. Möglichkeiten deren weiteren Entwicklung sind derzeit jedoch einigermaßen ausgeschöpft und deren Anteil, der sich derzeit um 3 % bewegt, wird sich nicht grundsätzlich erhöhen. Wichtig ist daher die Flexibilität dieser Ressourcen, welche die Schwankung unregelmäßiger Quellen abdecken können. Mehrere Pumpspeicherwerke sind einzige Quellen der Speicherart in der Tschechischen Republik. Zusammen mit anderen Wasserressourcen, unter Voraussetzung eines ausreichenden Wasserspiegels, gelten sie als Ressourcen für einen Spitzenverbrauch. Bestimmte teilweise Möglichkeiten bestehen in Form kleiner Wasserwerke und einiger potentieller größerer Talsperren, welche mit der Zeit genutzt werden sollten. Auch hier sind die Genehmigungsverfahren sehr schwierig, insbesondere im Hinblick auf den Natur- und Landschaftsschutz sowie den Schutz bebauter Gebiete (Sanierung von Gemeinden bzw. von deren Anteilen).

**Biomasse:** Das Potenzial zur energetischen Nutzung von Biomasse geht aus dem Aktionsplan für Biomasse hervor, welcher ein Gesamtvolumen für Biomasse auf dem Gebiet der Tschechischen Republik von 160 bis 217 PJ vorsieht, und dies ohne Gefährdung der Lebensmittelsicherheit. Gegenüber dem derzeitigen Umfang der Nutzung der Biomasse wird eine deutliche Steigerung der Biomasselieferungen für die Energiewirtschaft vorausgesetzt.

**Geothermische Energie:** Das Potenzial der Nutzung der geothermischen Energie geht vor allem aus der Nutzung der niedrigpotentiellen Wärme hervor, da weder technische noch ökonomische Voraussetzungen für die Nutzung der hochpotentiellen Geothermie in den Bedingungen der Tschechischen Republik derzeit bekannt sind. Das gesamte Potenzial ist vor allem durch den Bedarf der Wärmeenergie, die Möglichkeiten und die ökonomischen Bedingungen des individuellen Ausbaus und die ökonomischen Bedingungen der Integration von Wärmepumpen in die Wärmeversorgungssysteme limitiert.

Das Potenzial des Energieendverbrauchs aus erneuerbaren Energien ist aus der folgenden Abbildung (nach SEK ČR, 2015) ersichtlich.

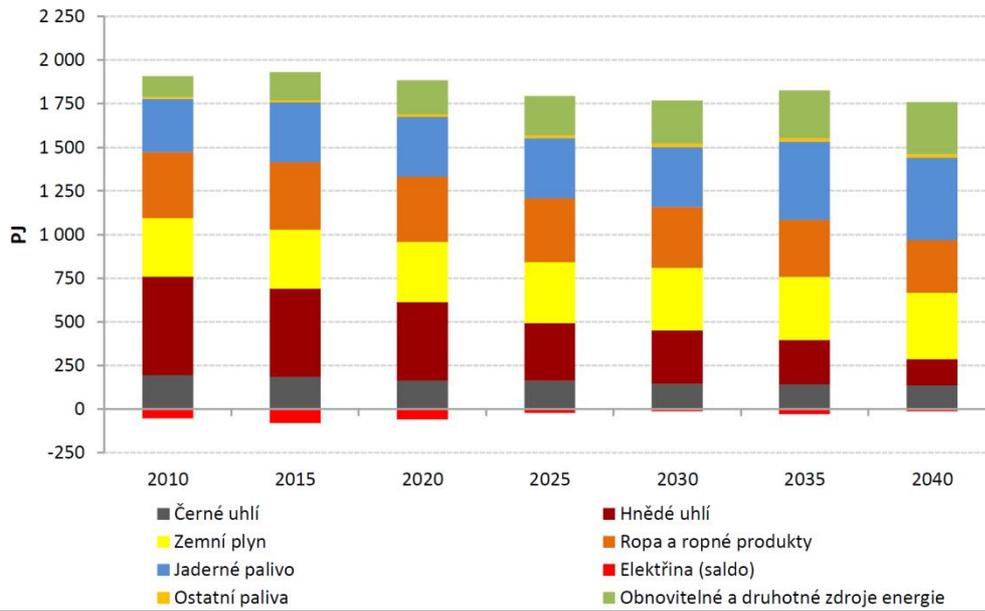
Abb. B.3: Potenzial des Energieendverbrauchs aus erneuerbaren Energien in der Tschechischen Republik



PJ	PJ
Teplo	Wärme
Elektřina	Strom
Doprava	Verkehr

Die Nutzung erneuerbarer Energien wird also auch unter Berücksichtigung deren beschränkter Kapazität wachsen und es wird vorausgesetzt, dass deren Anteil an der Stromerzeugung auf 18 bis 25 % (von den bestehenden etwa 11 %) bis zum Jahre 2040 steigt. Dies ist aus der folgenden Abbildung (nach SEK ČR, 2015) ersichtlich.

Abb. B.4: Die zu erwartende Entwicklung der Primärenergieträger in der Tschechischen Republik – optimales Szenario



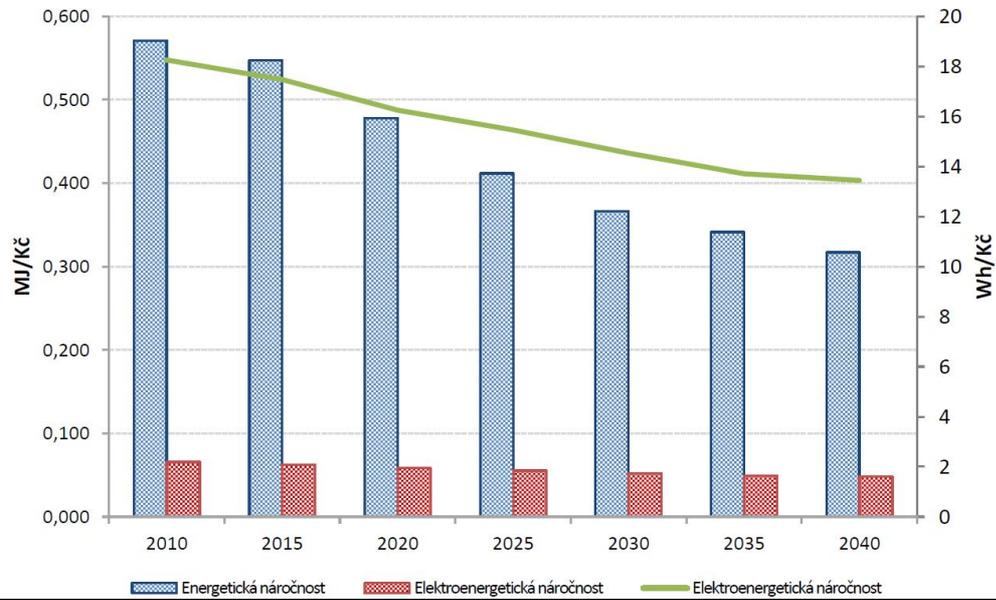
PJ	PJ
Černé uhlí	Steinkohle
Zemní plyn	Erdgas
Jaderné palivo	Kernbrennstoff
Ostatní paliva	Sonstige Brennstoffe
Hnědé uhlí	Braunkohle
Ropa a ropné produkty	Erdöl und Erdölprodukte
Elektřina (saldo)	Strom (Saldo)
Obnovitelné a druhotné zdroje energie	Erneuerbare und sekundäre Energien

Was das Ersparnispotenzial betrifft, liegt die Tschechische Republik im Hinblick auf die Energieintensität (BIP) derzeit über dem EU27-Durchschnitt. Diese Stellung entspricht der traditionellen industriellen Ausrichtung des Landes. Aus Sicht des Energieverbrauchs pro Kopf und des Stromverbrauchs pro Kopf liegt die Tschechische Republik etwa im Durchschnitt der EU-Länder. Es überdauern ein relativ hoher Anteil fester Brennstoffe am Energieendverbrauch und ein geringer Wirkungsgrad der Stromnutzung im Endverbrauch (vor allem für die Elektroheizung und -kühlung). Ein bedeutendes Ersparnispotenzial gibt es auf dem Gebiet der Verbesserung der Energieeffizienz in Gebäuden und der Entwicklung von Passivhäusern, wo es für die Reduzierung des Stromverbrauchs jedoch einen relativ kleinen Raum (die überwiegende Mehrheit von Gebäuden wird mit anderen Energiequellen beheizt) gibt.

Die Erhöhung der Energieeffizienz und Energieersparnis ist in allen drei Grundsätzen der Energiepolitik der Tschechischen Republik, also der Sicherheit, Wettbewerbsfähigkeit sowie Nachhaltigkeit, inbegriffen. Der Schwerpunkt der Erhöhung der Energieeffizienz geht aus dem Bedürfnis hervor, welches mit der sinkenden Verfügbarkeit eigener verfügbarer Primärenergien sowie mit der fortsetzenden industriellen Ausrichtung der Wirtschaft zusammenhängt. Die Reduzierung des Energieendverbrauchs soll in der Industrie, dem Verkehr, dem öffentlichen Sektor und in Haushalten erfolgen. Die Realisierung dieser Ziele umfasst insbesondere folgende Maßnahmen: Austausch von Geräten gegen effizientere Wärmedämmung und Umbau von Gebäuden, Erhöhung der Energieeffizienz technologischer Prozesse in der Industrie, Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Energieumwandlung sowie die Reduzierung der Verluste bei der Energieübertragung und -verteilung.

Die zu erwartende Entwicklung der Energie- und Elektroenergieintensität der Schöpfung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) ist aus der folgenden Abbildung (nach SEK ČR, 2015) ersichtlich.

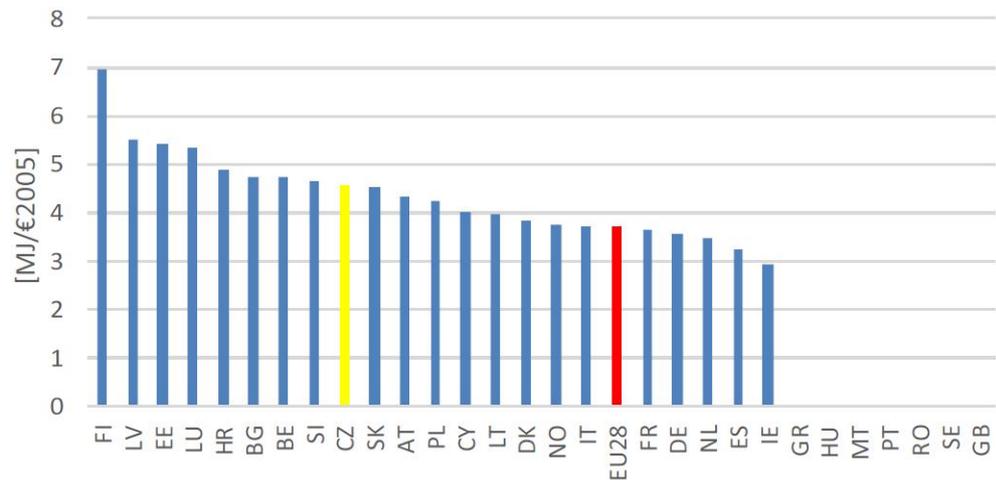
Abb. B.5: Die zu erwartende Entwicklung der Energie- und Elektroenergieintensität der BIP-Schöpfung – optimisiertes Szenario



MJ/kč	MJ/CZK
Energetická náročnost	Energieintensität
Elektroenergetická náročnost	Elektroenergieintensität
Wh/kč	Wh/CZK

Die Energieintensität der Tschechischen Republik unterscheidet sich dabei nicht allzu sehr vom Durchschnitt der EU-28. Dies ist offensichtlich vor allem unter Berücksichtigung des Lebensniveaus (Einbeziehung der Kaufkraftparität statt des Wechselkurses), der Klimaunterschiede (Einbeziehung der Temperaturkorrektur) sowie der Umrechnung auf die durchschnittliche Struktur der Wirtschafts- und Industriezweige (Eliminierung verschiedener Anteile der Sektoren in den verglichenen Ländern). In den folgenden Abbildungen wurde ein Vergleich der Energieintensität der jeweiligen Länder (nach der Datenbank ODYSSEE<sup>1</sup>) unter Berücksichtigung der Korrekturen ihrer natürlichen Unterschiede durchgeführt.

Abb. B.6: Vergleich der Energieintensität im Energieendverbrauch, 2014 (Temperaturkorrektur, Kaufkraftparität)



<sup>1</sup> Die Datenbank wurde zuletzt im September 2016 aktualisiert. Für einige Tatbestände stehen komplette Daten aus dem Jahre 2014 zur Verfügung, bei einigen Kennzahlen fehlen jedoch viele Daten aus dem Jahre 2014, daher wurden hier Daten aus dem Jahre 2013 verwendet.

Abb. B.7: Vergleich der Energieintensität der Industrie, 2013 (Temperaturkorrektur, Kaufkraftparität, Umrechnung auf die durchschnittliche Struktur der Industriezweige)

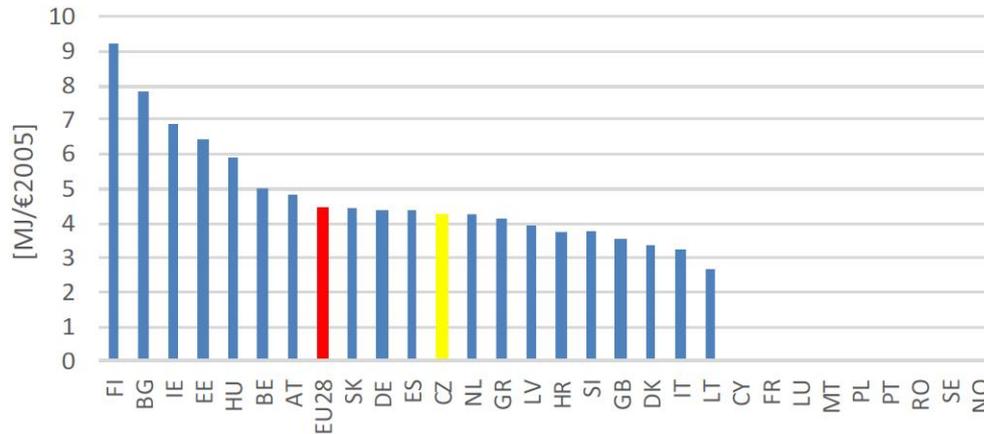
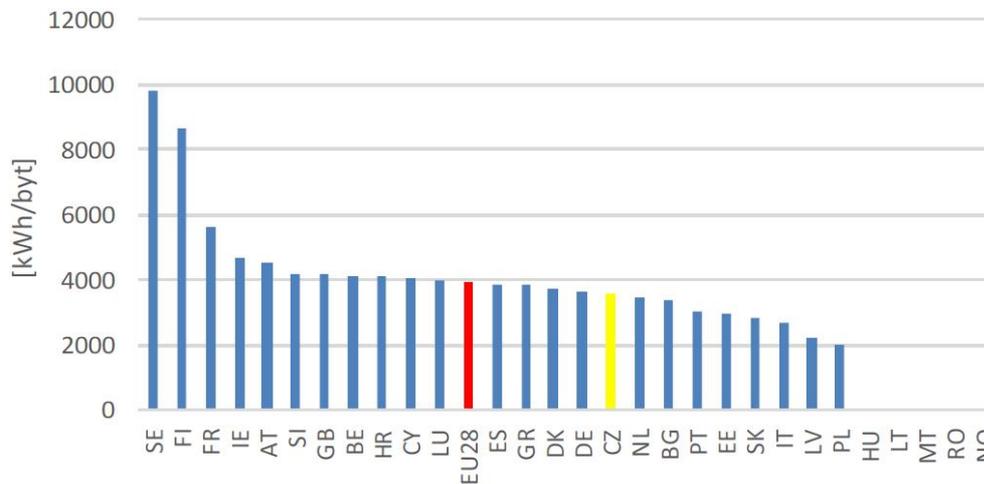
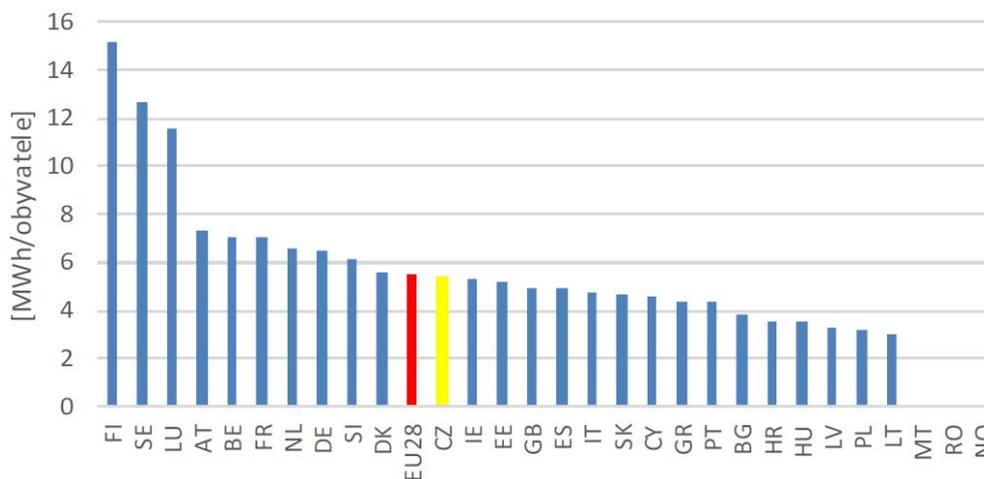


Abb. B.8: Vergleich des Stromverbrauchs pro Haushalt, 2013 (Temperaturkorrektur)



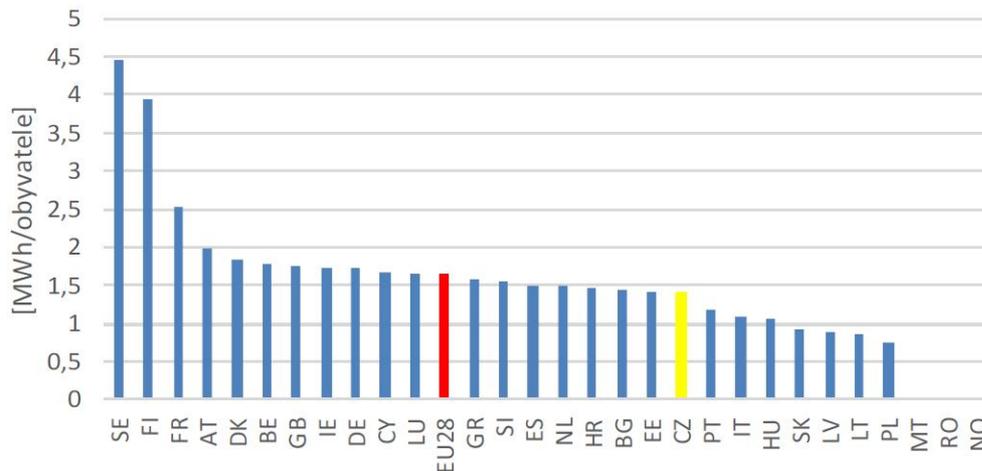
kWh/byte	kWh/Wohnung
----------	-------------

Abb. B.9: Vergleich des gesamten Stromverbrauchs pro Kopf, 2013



MWh/obyvatele	MWh/Person
---------------	------------

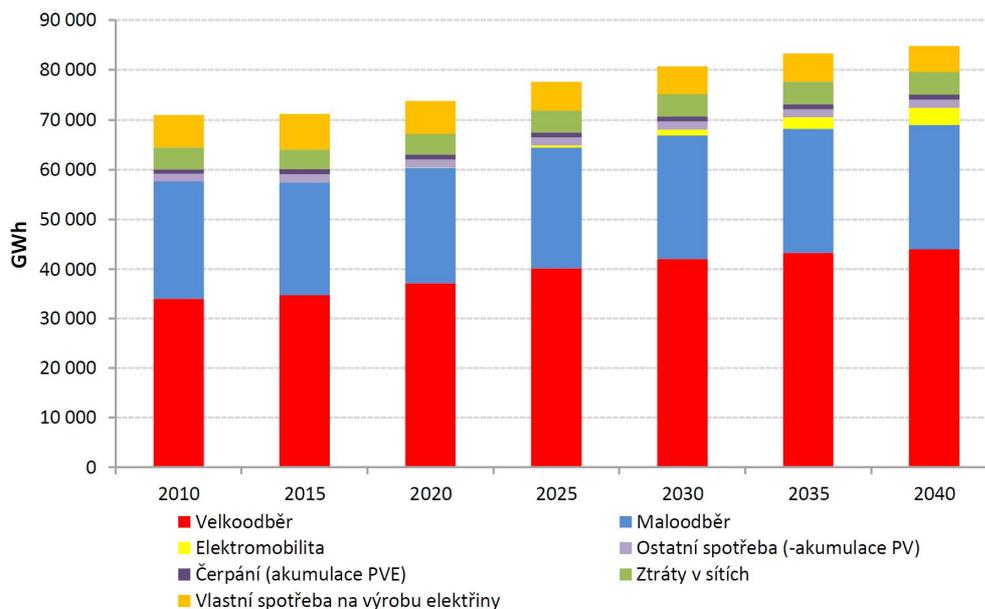
Abb. B.10: Vergleich des Stromverbrauchs in den Haushalten pro Kopf, 2013



MWh/obyvatele	kWh/Person
---------------	------------

Die Entwicklung des Stromverbrauchs in der Tschechischen Republik indiziert eher einen Anstieg. Die zu erwartende Entwicklung ist aus der folgenden Abbildung (nach SEK ČR, 2015) ersichtlich.

Abb. B.11: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs in der Tschechischen Republik – optimales Szenario



Velkoodběr	Großabnahme
Elektromobilita	Elektromobilität
Čerpání (akumulace PVE)	Wasserförderung (PVE-Speicherung)
Vlastní spotřeba na výrobu elektřiny	Eigenverbrauch für die Stromerzeugung
Maloodběr	Einzelabnahme
Ostatní spotřeba (-akumulace PV)	Sonstiger Verbrauch (-PVE-Speicherung)
Ztráty v sítích	Netzverluste

Für die Deckung des Energiequellenausfalls auf der einen Seite und des steigenden Verbrauchs auf der anderen Seite sind im Energiekonzept zahlreiche Lösungen vorgesehen, welche in der Nutzung des Portfolios der verfügbaren Stromquellen einschließlich der Nutzung der Sparmaßnahmen und der Entwicklung erneuerbarer Energien im Rahmen deren natürlichen Einschränkung bestehen.

Der Zielwert des Anteils der Stromerzeugung aus inländischen Primärenergien an der gesamten Bruttostromerzeugung bis zum Jahre 2040 beträgt nach dem Staatlichen Energiekonzept mindestens 80 % (erneuerbare Energien, Braunkohle und Kernbrennstoff unter der Bedingung der Sicherstellung genügender Reserven), wobei mit der folgenden Struktur der Stromerzeugung gerechnet wird (im Verhältnis zum nationalen Bruttoverbrauch):

- Kernbrennstoff 46 bis 58 %,
- erneuerbare und sekundäre Energien 18 bis 25 %,
- Erdgas 5 bis 15 %,
- Braun- und Steinkohle 11 bis 21 %.

Die neue Kernkraftanlage stellt in diesem Zusammenhang eine der Teilkomponenten der Multi-Ressourcen-Energiemischung dar, in dem sie eine leistungsfähige, stabile, überstandardmäßig zuverlässige und umweltfreundliche (praktisch kohlenstofffreie) Stromerzeugungsstelle darstellen wird. Sie stellt jedoch keine direkte ausschließende Alternative gegenüber den anderen Energiequellen, bzw. den weiteren Maßnahmen des Energiekonzeptes dar. Diese werden jetzt und auch in Zukunft in entsprechenden Zusammenhängen entwickelt.

Das staatliche Energiekonzept der Tschechischen Republik (2015) zieht die Stärkung der Rolle der Kernenergie bei der Stromerzeugung durch die Errichtung von einem bis zwei neuen Blöcken in Abhängigkeit von der Prognose der Produktion-Verbrauch-Bilanz, durch die Verlängerung des Betriebes der gegenwärtigen vier Blöcke des Kernkraftwerkes Dukovany sowie durch die allfällige Errichtung eines weiteren Blocks in der Tschechischen Republik im Horizont der Stilllegung des Kernkraftwerkes Dukovany in Betracht.

Die Stromerzeugung aus Kernkraft wird dabei sukzessiv die Kohleenergie ersetzen, welche bisher den Hauptpfeiler der Stromerzeugung darstellt, jedoch hat sie für die Zukunft keine Sicherstellung der Brennstoffdeckung (abgesehen von den für die Umwelt ungünstigen Effekten der Kohleenergiequellen). Ein weiterer Grund für die Errichtung der neuen Kernkraftquelle ist die Wiederherstellung der Leistung am Standort Dukovany nach Stilllegung des bestehenden Kraftwerkes. Dies wird einen sukzessiven Ausfall von ca. 2000 MW installierter Leistung darstellen, welcher in der Zukunft zu ersetzen ist.

#### **B.1.5.2.5. Multikriterielle Analyse der Szenarien der Energiewirtschaft**

Die strategischen Dokumente in den vorstehend genannten Kapiteln zeigen eindeutig den Bedarf einer neuen Kernkraftquelle und ihres Standortes. Der primäre Bedarf des Projektes ist im Staatlichen Energiekonzept der Tschechischen Republik (SEK ČR, 2015) festgelegt, wo der Bedarf für die Errichtung weiterer Kernkraftwerke an den bestehenden Standorten der Kernkraftwerke zwecks Sicherstellung der Energiesicherheit des Staates und Erfüllung der internationalen Verpflichtungen des Klimaschutzes begründet ist.

Beim Nachweis des Bedarfs des Projektes einer neuen Kernkraftanlage, und dies konkret am Standort Dukovany, und der Begründung der Kapazitätslösung des Projektes der neuen Kernkraftanlage an diesem Standort wird, im Einklang mit den Anforderungen der Endanforderungen des Feststellungsverfahrens, eine multikriterielle Bewertung von 5 unterschiedlichen Szenarien (Varianten) durchgeführt:

- Referenzszenario,
- Szenario einer bloßen Erneuerung,
- Kohleszenario,
- grünes Szenario und
- Atomszenario.

Die Bewertung wurde nach dem international anerkannten Kriteriensystem der nachhaltigen Entwicklung der Energiewirtschaft (siehe nachstehend) durchgeführt, wobei sowohl der allgemeine gesellschaftliche Nutzen aller Szenarien als auch die Akzeptanz des Szenarios mit der neuen Kernkraftanlage bewertet werden sollte.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass das Ziel dieser im Rahmen der Erstellung dieser Dokumentation durchgeführten Bewertung nicht die Wahl des endgültigen Szenarios war (dies war Gegenstand der im Rahmen der vorstehend genannten strategischen Dokumente durchgeführten Analysen), sondern der Nachweis und ein gegenseitiger Vergleich der Merkmale der einzelnen Szenarien und eine Aufklärung des Zusammenhangs des Teilprojektes einer neuen Kernkraftanlage im gesamten Energiekonzept.

Die multikriterielle Analyse wurde vom Unternehmen ENVIROS, s.r.o. in Zusammenarbeit mit VUPEK-ECONOMY spol. s r.o. als Unterlage für die Erstellung dieser UVP-Dokumentation durchgeführt. Die in der multikriteriellen Analyse enthaltenen Szenarien gehen aus den bei der Vorbereitung von SEK ČR (2015) genutzten Szenarien hervor, welche auf die Möglichkeiten deren tatsächlichen Erfüllung durch verschiedene Energiequellen näher eingehen. Die bewerteten Szenarien geben über grundlegende langfristige Energiebilanzen, Bilanzen für Schadstoff- und Treibhausgasemissionen, die Entwicklung der Energieabhängigkeit und der Energieeinfuhr, die Entwicklung des Wachstums der Qualität beim Umgang mit Energiequellen (Rückgang der Energieintensität) sowie weitere Parameter Auskunft. Die Energieszenarien gehen aus der unterschiedlichen Zusammensetzung der zukünftigen Energiemischung hervor, wobei in den einzelnen Varianten eine unterschiedlich intensive Entwicklung der Atomkraft in der Tschechischen Republik sowie die Entwicklung weiterer Energiequellen (Braunkohle über die Abbaulimits hinaus, erneuerbare Energien) berücksichtigt wurden. Die Szenarien modellieren die Entwicklung der Energiewirtschaft bis zum Jahre 2050. Das in der multikriteriellen Analyse verwendete Referenz- und Grün-Szenario stimmen in den Hauptparametern mit dem bei der Vorbereitung von SEK ČR (2015) verwendeten optimalisierten und Grün-Szenario überein.

Im Referenzszenario wird mit der Verlängerung der Betriebszeit von EDU1–4 bis zum Jahre 2035, mit dem Betrieb von ETE1, 2 sowie mit insgesamt drei neuen Blöcken mit einer Leistung von ca. 1750 MW an den Standorten Temelín und Dukovany gerechnet.

Das grüne Szenario setzt weder eine Verlängerung der Lebensdauer der bestehenden Blöcke EDU1–4 noch neue Kernkraftblöcke voraus. Das Szenario setzt ein höheres Maß an Energieersparnis im Endverbrauch und eine höhere Nutzung der Wind- und Sonnenenergie voraus.

Das Atomszenario setzt eine Verlängerung der Betriebszeit von EDU1–4 bis zum Jahre 2035 (Aufnahme einer allmählichen Stilllegung der einzelnen Blöcke) voraus und maximiert weiter eine mögliche Nutzung eines weiteren Potenzials der Entwicklung der Atomkraft an den bestehenden Standorten der Kernkraftwerke. Im Atomszenario wird mit zwei Blöcken von ca. 1750 MW und noch dazu mit zwei

Blöcken von ca. 1200 MW gerechnet, was sich im Hinblick auf die Gegebenheiten der Standorte mit zwei größeren Blöcken am Standort Temelín und zwei kleineren am Standort Dukovany realisieren lässt.

Das Kohleszenario setzt als einziges die Braunkohleförderung über die ökologischen Limits hinaus am Steinbruch ČSA, eine Verlängerung des Betriebs EDU1–4 bis zum Jahre 2035 voraus, rechnet dagegen nicht mit der Errichtung neuer Kernkraftanlagen.

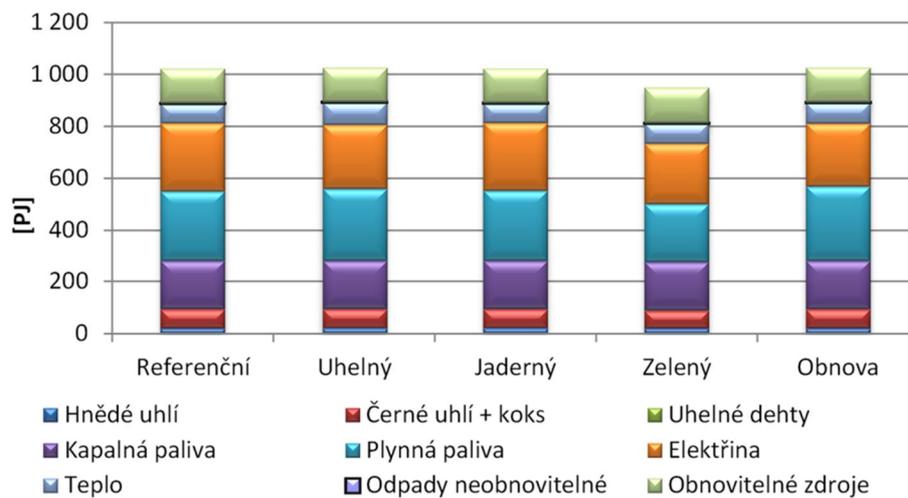
Im Szenario einer einfachen Erneuerung wird mit dem bloßen Ersatz der bestehenden Blöcke im EDU1–4 nach dem Jahre 2035 gegen einen neuen Kernblock mit einer höheren Leistung (ca. 1750 MW) gerechnet.

In allen Szenarien wird die Braunkohleförderung über die ökologischen Gebietslimits am Steinbruch Bilina vorausgesetzt. Ausgenommen des grünen Szenarios wird eine Verlängerung der Lebensdauer von EDU1–4 bis zum Jahre 2035 bis 2037 vorausgesetzt. In allen Szenarien wurde ein voraussichtliches Niveau des Energieendverbrauchs vorausgesetzt, das mit den Voraussetzungen nach SEK ČR (2015) für das optimalisierte Szenario übereinstimmt. Nur im grünen Szenario wurde mit einem höheren Maß an Ersparnis und einem niedrigeren Niveau des Endverbrauchs gerechnet, wieder übereinstimmend mit den Voraussetzungen von SEK ČR (2015) für das grüne Szenario. Weitere angewendete Voraussetzungen bei der Gestaltung der Szenarien sind wie folgt:

- das zu erwartende durchschnittliche BIP-Wachstum in Höhe von 2 % jährlich,
- für die Entwicklung der Quellenpreise wurde auf die Experteneinschätzungen ENVIROS zurückgegriffen, hervorgehend aus den Unterlagen der Internationalen Energieagentur (IEA) und der Europäischen Kommission,
- für die Investitions- und Betriebskosten wurde auf die IEA-Angaben zurückgegriffen,
- die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien im Einklang mit dem Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien und Aktionsplan für Biomasse,
- die Verfügbarkeit der Stein- und Braunkohle nach den VUPEK-ECONOMY-Analysen, wo es gegenüber den ursprünglichen, im SEK ČR (2015) verwendeten Szenarien zur Reduzierung der zu erwartenden Förderung sowohl bei Stein- als auch Braunkohle kommt,
- das sich nähernde Ende der Lebensdauer der bestehenden Energiequellen geht aus den VUPEK-ECONOMY-Analysen hervor, die Abkehr von der Kohleenergie beschleunigt sich insbesondere bei Kondensationsquellen,
- die verfügbare inländische Braunkohle wird vorzugsweise in die Systeme der zentralen Wärmeversorgung geliefert,
- die Aufrechterhaltung des EU-Emissionshandels wird vorausgesetzt, wobei der Preis für Emissionszertifikate allmählich wächst,
- eine Entwicklung der Elektromobilität wird vorausgesetzt, deren Verbrauch im Jahre 2050 ca. 5 TWh beträgt.

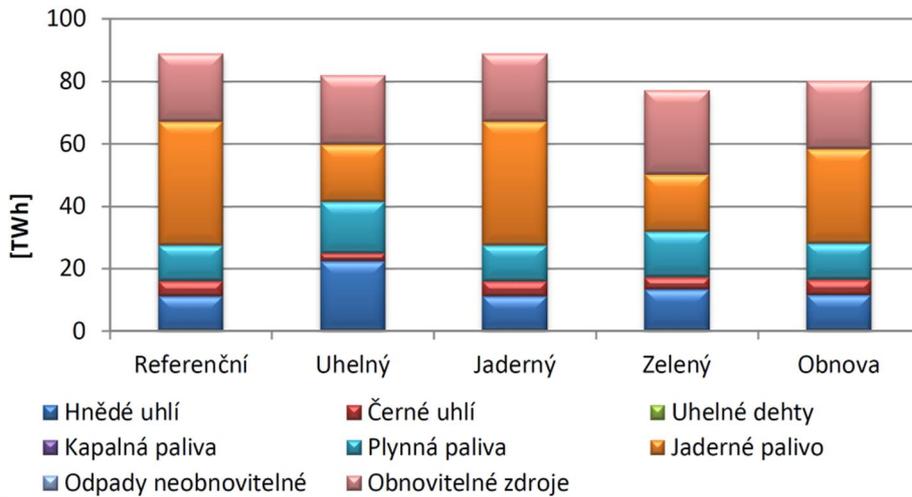
Die angewendeten Voraussetzungen über die Struktur des Endverbrauchs und die Struktur der Stromerzeugung in den modellierten Szenarien bis zum Jahre 2040 sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen.

Abb. B.12: Vergleich der Struktur des Energieendverbrauchs im Jahre 2040 für die einzelnen Szenarien der multikriteriellen Analyse



Referenční	Referenzszenario
Uhelný	Kohleszenario
Jaderný	Atomszenario
Zelený	Grünes Szenario
Obnova	Erneuerung
Hnědé uhlí	Braunkohle
Kapalná paliva	Flüssige Brennstoffe
Teplo	Wärme
Černé uhlí + koks	Steinkohle + Koks
Plynná paliva	Gasförmige Brennstoffe
Odpady neobnovitelné	Nicht erneuerbare Abfälle
Uhelné dehty	Kohlepech
Elektřina	Strom
Obnovitelné zdroje	Erneuerbare Energien

Abb. B.13: Vergleich der Struktur der Stromerzeugung im Jahre 2040 für die einzelnen Szenarien der multikriteriellen Analyse



Referenční	Referenzszenario
Uhelný	Kohleszenario
Jaderný	Atomszenario
Zelený	Grünes Szenario
Obnova	Erneuerung
Hnědé uhlí	Braunkohle
Kapalná paliva	Flüssige Brennstoffe
Odpady neobnovitelné	Nicht erneuerbare Abfälle
Černé uhlí	Steinkohle
Plynná paliva	Gasförmige Brennstoffe
Obnovitelné zdroje	Erneuerbare Energien
Uhelné dehty	Kohlepech
Jaderné palivo	Kernbrennstoff

Tab. B.2: Definition der Szenarien nach der zu erwartenden Entwicklung der Kernkraftquellen

Szenario	Einstellung des Betriebs von EDU1-4	Block		Block		Block		Block	
		Leistung [MW]	Betrieb ab						
Referenzszenario	2035-2037	1750	2035	1750	2037	1750	2042	-	-
Kohleszenario	2035-2037	-	-	-	-	-	-	-	-
Atomszenario	2035-2037	1750	2035	1750	2037	1200	2042	1200	2044
Grünes Szenario	2025 - 2027	-	-	-	-	-	-	-	-
Bloße Erneuerung	2035-2037	1750	2035	-	-	-	-	-	-

Zur Quantifizierung der Nutzen und Kosten der Szenarien der Entwicklung der Energiewirtschaft wurde der Satz der international anerkannten Kriterien der nachhaltigen Entwicklung gemäß Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies (International Atomic Energy Agency, United Nations Department of Economic and Social Affairs, International Energy Agency, Eurostat and European Environment Agency, April 2005) verwendet. Die Kriterien können sowohl zur Bewertung der Entwicklung eines Entwicklungsszenarios (Kriterien werden mit der Zeit besser, schlechter oder bleiben konstant) als auch zum gegenseitigen Vergleich mehrerer verschiedener Entwicklungsszenarien verwendet werden. Der gewählte Kriteriensatz gliedert sich weiter in drei Bereiche der Aspekte der Entwicklung der Energiewirtschaft – soziale, wirtschaftliche und Umweltaspekte, s. nachstehende Tabelle. Die Quantifizierung der Kriterien wurde für alle verglichenen Szenarien der Entwicklung der Energiewirtschaft durchgeführt.

Tab. B.3: Energieindikatoren der nachhaltigen Entwicklung

Thema	Unterthema	Energieindikator		
<b>Soziale Indikatoren</b>				
Gleichheit	Zugänglichkeit	SOC1	Anteil der Haushalte (Personen) ohne Strom oder kommerzielle Energie oder der von nichtkommerzieller Energie stark abhängiger Haushalte (Personen)	
	Finanzielle Zugänglichkeit	SOC2	Anteil der Ausgaben für Brennstoffe, Strom und Wärme an den Haushaltseinkommen	
	Ungleichheit	SOC3	Energieverwendung in den Haushalten für jede Einkommensgruppe und die entsprechenden Brennstoff- und Energiemischungen für jede davon	
Gesundheit	Sicherheit	SOC4	Tödliche Unfälle bei der Stromerzeugung nach den einzelnen Brennstoffketten	
<b>Wirtschaftliche Indikatoren</b>				
Arten der Nutzung und Erzeugung	Gesamtnutzung	ECO1	Energienutzung pro Kopf	
	Gesamtproduktivität	ECO2	Energieintensität der BIP-Schöpfung	
	Wirkungsgrad der Lieferung	ECO3	Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung und -verteilung	
	Erzeugung		ECO4	Reserven gegenüber Erzeugung
			ECO5	Ressourcen gegenüber Erzeugung
	Endverbrauch		ECO6	Energieintensität der Industrie
			ECO7	Energieintensität der Landwirtschaft
			ECO8	Energieintensität der Dienstleistungen
			ECO9	Energieintensität der Haushalte
			ECO10	Energieintensität des Verkehrs
			ECO11	Energiemischung insgesamt und in der Stromerzeugung
	Diversifikation (Heizmix)		ECO12	Anteil CO <sub>2</sub> -armer Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung
			ECO13	Anteil erneuerbarer Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung
			ECO14	Preise der endgültigen Brennstoff- und Energieverwendung je nach Sektoren
Zuverlässigkeit	Importe	ECO15	Abhängigkeit von Energieimporten	
	Strategische Brennstoffreserven	ECO16	Reserven kritischer Brennstoffe im Verhältnis zum entsprechenden Brennstoffverbrauch	
<b>Ökologische Indikatoren</b>				
Luft	Klimawandel und Luftqualität	ENV1	Produktion von Treibhausgasen pro Kopf und BIP-Einheit	
		ENV2	Emissionskonzentration in der umgebenden Luft in städtischen Gebieten	
		ENV3	Produktion von Emissionen aus Energiesystemen	
Wasser	Wasserqualität	ENV4	Aus Energieanlagen in Industrieabwässer abgelassene und verunreinigende Stoffe, einschl. Ölabbfälle	
Boden	Bodenqualität	ENV5	Gebiete, in denen die Bodensäuerung über das kritische Maß hinausgeht	
		ENV6	Umfang der Entwaldung durch Energieverwendung der Wälder	
	Produktion und Lagerung fester Abfälle		ENV7	Anteil produzierter fester Abfälle pro erzeugter Energieeinheit
			ENV8	Anteil ordnungsgemäß entsorgter fester Abfälle am gesamten Abfallaufkommen
		ENV9	Anteil fester radioaktiver Abfälle pro erzeugte Energieeinheit	
		ENV10	Anteil auf die Entsorgung wartender fester radioaktiver Abfälle am gesamten Aufkommen radioaktiver Abfälle	

Im Sozialgebiet überwiegen starke Seiten und Gelegenheiten des Referenz- und Atomszenarios – die ökonomische Entwicklung und Arbeitsgelegenheiten in der Nähe der Kraftwerke, der niedrigere Strompreis sowie dessen geringere Sensitivität gegenüber dem Kernbrennstoffpreis, die Beschäftigung in der Kerntechnik sowie die Aufrechterhaltung von Experten in der Atombranche. Das grüne Szenario stellt eine Konkurrenz mit Arbeitsgelegenheiten bei der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien sowie dem Biomasseanbau dar, welches mit dem Verlust von Stellen in der Kohleindustrie und Kerntechnik sowie dem Rückgang von Experten in der Atombranche kompensiert wird.

Bei der wirtschaftlichen Bewertung liefern die schlechtesten Ergebnisse das Szenario der bloßen Erneuerung und das Kohleszenario. Das Referenz-, Atom- und Grün-Szenario nehmen aus Sicht der positiven und negativen Seiten eine vergleichbare Stellung ein. Das Referenz- und Atomszenario rechnen mit ausreichend Braunkohle für Wärmekraftwerke, welches das große Problem der Wärmeversorgung löst. Mit dem grünen Szenario sind Unsicherheiten verbunden, die aus einem hohen Anteil unbeständiger Quellen am System und ungenügenden Leistungsreserven hervorgehen.

Bezugnehmend auf die ökologischen Aspekte haben das Kohleszenario und das Szenario der bloßen Erneuerung ebenfalls am schlechtesten abgeschnitten. Das grüne Szenario weist niedrige Treibhausgasemissionen und Emissionen aus Kohleverbrennung aus. Dagegen weist es höhere Emissionen bei der Biomasseverbrennung aus. Mit dem Biomasseanbau hängen auch eine höhere Bodendegradation und die Senkung der Lebensmittelsicherheit zusammen. Das Atom- und Referenzszenario weist ebenfalls niedrige Treibhausgasemissionen und Luftschadstoff-Emissionen aus, erhöhen jedoch die Menge des abgebrannten Kernbrennstoffs und der Kraftwerkabfälle.

Aus Sicht der Sicherheit und der voraussichtlichen Anzahl der Todesunfälle bei der Energieerzeugung schneiden das Referenz- und Atomszenario am besten ab, gefolgt vom Szenario der bloßen Erneuerung (Einfluss von Kohle und Gas) und dem Grün-Szenario (ein bedeutender Gaseinfluss); die schlechteste Bewertung erhielt das Kohleszenario.

Die Hauptergebnisse des Vergleichs der Szenarien sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. B.4: Zusammenfassung der wichtigen positiven und negativen Seiten der einzelnen Szenarien

Positive Seiten	Negative Seiten
Referenzszenario	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• höherer Stromverbrauch pro Kopf (höherer Lebensstandard)</li> <li>• höherer Anteil regelbarer Stromquellen am Produktionspark des Verbundsystems</li> <li>• höherer Anteil CO<sub>2</sub>-armer Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung</li> <li>• niedriger Preis für abgenommenen Strom (nicht geregelter Entgeltbestandteil)</li> <li>• geringere Importabhängigkeit (in Geld ausgedrückt)</li> <li>• geringere energetische Importabhängigkeit aus Risikogebieten</li> <li>• Entwicklung des mittleren und höheren Schulwesens mit Ausrichtung auf Atomkraft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• höherer Primärenergieverbrauch durch geringeren Wirkungsgrad von Kraftwerken</li> <li>• geringerer Anteil erneuerbarer Energieträgern am inländischen Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung</li> <li>• größere Importabhängigkeit (Kernbrennstoff)</li> <li>• größere Produktion des abgebrannten Kernbrennstoffs und radioaktiver Abfälle</li> </ul>
Kohleszenario	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• höherer Wirkungsgrad der Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen</li> <li>• höherer Anteil regelbarer Stromquellen am Produktionspark des Verbundsystems</li> <li>• niedrigere Importabhängigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• höheres Todesrisiko durch Unfälle</li> <li>• höherer Preis für abgenommenen Strom (nicht geregelter Entgeltbestandteil)</li> <li>• geringerer Anteil CO<sub>2</sub>-armer Energieträger</li> <li>• höhere CO<sub>2</sub>-, SO<sub>2</sub>-Emissionen und Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit</li> <li>• größere Produktion von Abwässern</li> <li>• größere Produktion fester Abfälle</li> <li>• Umsiedlungen der Bevölkerung</li> </ul>
Atomszenario	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• höherer Stromverbrauch pro Kopf (höherer Lebensstandard)</li> <li>• höherer Anteil regelbarer Stromquellen am Produktionspark des Verbundsystems</li> <li>• höherer Anteil CO<sub>2</sub>-armer Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung</li> <li>• niedrigerer Kostenpreis für abgenommenen Strom (nicht geregelter Entgeltbestandteil)</li> <li>• geringere Importabhängigkeit (in Geld ausgedrückt)</li> <li>• geringere energetische Importabhängigkeit aus Risikogebieten</li> <li>• Entwicklung des mittleren und höheren Schulwesens mit Ausrichtung auf Atomkraft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• höherer Primärenergieverbrauch durch geringeren Wirkungsgrad von Kraftwerken</li> <li>• geringerer Anteil erneuerbarer Energieträgern am inländischen Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung</li> <li>• größere Importabhängigkeit (Kernbrennstoff)</li> <li>• größere Produktion des abgebrannten Kernbrennstoffs und radioaktiver Abfälle</li> </ul>
Grünes Szenario	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringerer Verbrauch im inländischen Primärenergieverbrauch</li> <li>• höhere Energieersparnis im Endverbrauch (geht aus der Vorgabe hervor)</li> <li>• geringere Energieintensität der BIP-Schöpfung</li> <li>• höherer Anteil erneuerbarer Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung</li> <li>• niedrigere Importabhängigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringerer Stromverbrauch pro Kopf (niedrigerer Lebensstandard)</li> <li>• geringerer Anteil regelbarer Stromquellen am Produktionspark des Verbundsystems</li> <li>• höhere Energie- und Wärmepreise für Abnehmer</li> <li>• Notwendigkeit des Stromimports</li> <li>• Bodendegradation durch Biomasseanbau</li> <li>• Senkung der Lebensmittelsicherheit</li> <li>• Notwendigkeit der Stärkung des Übertragungssystems</li> <li>• Notwendigkeit der Maßnahmen zum Ausgleich für schwankende Leistung</li> </ul>
Bloße Erneuerung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• höherer Anteil regelbarer Stromquellen am Produktionspark des Verbundsystems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notwendigkeit des Stromimports</li> <li>• höherer Preis für abgenommenen Strom (nicht geregelter Entgeltbestandteil)</li> </ul>

Es ist offenbar, dass sich aufgrund der Bewertung der Szenarien nach den einzelnen Kriterien eindeutig weder das beste noch das ungünstigste Szenario bestimmen lässt.

Zugunsten der Szenarien mit einem höheren Anteil der Atomkraft spricht insbesondere ein höheres Maß an Dekarbonisierung der Energiewirtschaft, eine geringere Belastung der Zahlungsbilanz beim Import mit der Möglichkeit nachträglicher Erträge aus Stromexport, eine geringere energetische Importabhängigkeit aus Risikogebieten, ein größerer Anteil regelbarer Leistungen in Kraftwerken im Verhältnis zur Leistung unbeständiger erneuerbarer Energien, ein niedriger Kostenpreis für abgenommenen Strom sowie die Möglichkeit eines höheren Maßes an Elektrifizierung der Wirtschaft. Aus Sicht des Stromkostenpreises am Netzeingang liefern das Atom- und Referenzszenario die besten Ergebnisse, die schlechtesten Ergebnisse werden vom Kohle- und grünen Szenario erzielt. Die Differenz zwischen den Preisen des schlechtesten (Kohleszenario) und des besten (Atomszenario) Szenarios im Jahre 2050 beträgt 564 CZK/MWh, welches ca. 18 % des gesamten Strompreises ausmacht. Die Differenz in den Preisen stammt vor allem aus den steigenden Brennstoffpreisen, einschl. der Emissionszertifikate bei fossilen Brennstoffen hervor, die im Kohleszenario einen größeren Anteil einnehmen. Mit neuen Kernkraftanlagen, deren Brennstoffpreise niedriger sind, wird im Kohleszenario dagegen gar nicht gerechnet. Bei der Bewertung des Strompreises am Netzeingang wurde ebenfalls eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, aus der eine große Sensitivität gegenüber Investitionskosten neuer Kernkraftwerke im Atom- und Referenzszenario hervorgeht. Ungeachtet dessen kommt es auch beim 40 %-igen Anstieg dieser Investitionskosten zu keinem Strompreisanstieg über die restlichen Szenarien hinaus. Im Kohleszenario wurde eine höhere Abhängigkeit des Strompreises von Investitionskosten neuer Braunkohlequellen festgestellt. Das grüne Szenario ist weniger sensitiv gegenüber Investitionskosten von Windkraft-, Photovoltaik- und Biomasseanlagen. Im Kohleszenario und Szenario der bloßen Erneuerung wurde eine höhere Sensitivität gegenüber Preisen für Emissionszertifikate festgestellt.

## B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung

6. Beschreibung der technischen Lösung des Vorhabens, einschließlich von eventuellen Abbrucharbeiten, welche zur Ausführung des Vorhabens unabdingbar sind; bei Vorhaben, welche unter die gesetzlichen Regelungen über die integrierte Prävention fallen, einschließlich des Vergleichs mit den besten zur Verfügung stehenden Techniken, mit den mit diesen zusammenhängenden Emissionsstufen sowie mit weiteren Parametern

### B.I.6.1. Gegenstand des Vorhabens

Der Gegenstand des Vorhabens ist die Errichtung und der Betrieb der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany, welche die Kernkraftwerkblöcke einschließlich aller zusammenhängenden Bauobjekte und Betriebskomplexe (Technologieanlagen) einschließen, welche für die Erzeugung und Ableitung der elektrischen Energie und für die Sicherstellung des sicheren Betriebes der Kernkraftanlage dienen.

Das Vorhaben wird unabhängig von den bestehenden Kernkraftanlagen am Standort (siehe Kapitel B.I.6.4. Spezifische Angaben zu weiteren Anlagen am Standort, Seite 199 in dieser Dokumentation) in der Form ausgeführt, dass es deren Betrieb nicht einschränkt sowie deren Kernsicherheitsstufe, den Strahlenschutz sowie die Sicherheit der Kernkraftanlage und des Atommaterials nicht beeinflusst, und dass die Bewältigung außergewöhnlicher Strahlenvorfälle gewährleistet ist.

Bestandteil des Vorhabens sind folgende Elemente:

Kraftwerksblock:	Anzahl der Blöcke:	bis 2
	Typ:	Druckwasserreaktor (PWR)
	Generation:	III+
	Elektrische Nettoleistung:	bis zu 2400 MW
	Projektdauer:	60 Jahre
	Der angegebenen Leistung entsprechen zwei Blöcke mit einer installierten Nettogesamtleistung von bis zu 2400 MW <sub>e</sub> (2 x 1200 MW <sub>e</sub> ) oder ein Block mit einer installierten Nettoleistung von bis zu 1750 MW <sub>e</sub> .	
	Zum Bestandteil der Kraftwerksblöcke gehören alle notwendigen Bauobjekte und Technologieanlagen des primären und sekundären Kreislaufs, der äußeren Kühlkreisläufe, der Außenbetriebe sowie der anderen Objekte, einschließlich aller zusammenhängenden und Folgeinvestitionen für die Errichtung und den Betrieb des Vorhabens.	
	Es werden wirtschaftlich erschwingliche Blöcke der Generation III+ verwendet, wobei im Vorfeld keines der erschwinglichen Projekte ausgeschlossen ist, durch welche die gesetzlichen Anforderungen erfüllt werden. Die Referenzliste der Projekte der Blöcke ist im Kapitel B.I.6.3 Spezifische Angaben zum Vorhaben (Seite 108 in dieser Dokumentation) aufgeführt. Der Lieferant der Blöcke wird anschließend ausgewählt und die Wahl des Lieferanten ist nicht Gegenstand der Umweltverträglichkeitsprüfung. Die für die Umweltverträglichkeitsprüfung verwendeten Parameter decken konservativ alle umweltrelevanten Parameter der Anlagen aller infrage kommenden Projekte ab.	
	Die Fläche für den Standort der Kraftwerksblöcke und der damit zusammenhängenden Objekte und Betriebe ist zeichnerisch in der Anlage 1.1 dieser Dokumentation abgegrenzt.	
Elektrischer Anschluss:	Ableitung der elektrischen Leistung:	oberirdische Leitung 400 kV (je eine pro Block)
	Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch:	unterirdische Leitung 110 kV (je zwei pro Block)
	Bestandteil des elektrischen Anschlusses sind alle für die Errichtung und den Betrieb des Anschlusses des Vorhabens an das Verbundsystem der Tschechischen Republik notwendigen Elemente.	
	Die elektrische Leistung jedes Blocks wird durch die überirdische Leitung mit der Nennspannung von 400 kV AC in das rekonstruierte Umspannwerk Slavětice abgeleitet. Dieses Umspannwerk ist Bestandteil des Verbundsystems der Tschechischen Republik; es wird von der Gesellschaft ČEPS, a.s. verwaltet und seine Rekonstruktion ist somit nicht Bestandteil des Vorhabens.	
	Die Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch jedes Blocks wird mittels der zwei unterirdischen Leitungen mit einer Nennspannung von 110 kV AC aus dem Umspannwerk 110 kV Slavětice realisiert, das sich im Besitz von E.ON befindet.	
	Die Fläche für den Standort des elektrischen Anschlusses ist zeichnerisch in der Anlage 1.1 dieser Dokumentation abgegrenzt.	
Wasserwirtschaftsanschluss:	Wasserversorgung:	unterirdische/überirdische Rohrleitungen
	Abwasserableitung:	unterirdische/überirdische Rohrleitungen
	Abführung des Niederschlagwassers:	unterirdische Rohrleitung sowie Nutzung der bestehenden Infrastruktur
	Bestandteil des Wasserwirtschaftsanschlusses sind alle Wasserwirtschaftsanlagen, welche für die Versorgung des Vorhabens mit Roh- und Trinkwasser, die Abführung des Schmutzwassers und der technologischen Abwässer sowie die Abführung des Niederschlagwassers notwendig sind.	
	Die Rohwasserversorgung wird mittels des bestehenden verstärkten oder neuen Systems der Rohwasserversorgung aus dem Fluss Jihlava (Wasserreservoir Mohelno) realisiert.	
	Die Trinkwasserversorgung wird durch den Anschluss an die bestehende Trinkwasserleitung realisiert.	
	Die Abwasserableitung erfolgt über die neuen Rohrleitungen in den Fluss Jihlava (Wasserreservoir Mohelno).	
	Die Ableitung des Niederschlagwassers erfolgt überwiegend in den Fluss Jihlava (über den Skryjský Bach in das Wasserreservoir Mohelno). Ein Teil des Niederschlagwassers (von der Geländeebene der neuen Kernkraftanlage im Bereich der geplanten Kühltürme sowie vor allem von der Fläche der Baustelleneinrichtung) wird in das Flussgebiet Olešná abgeleitet.	
	Die Fläche für den Standort des Wasserwirtschaftsanschlusses ist zeichnerisch in der Anlage 1.1 dieser Dokumentation abgegrenzt.	

Bestandteil des Vorhabens sind ferner die Flächen und Anlagen für die Errichtung, d. h. die Hauptbaustelle und die Baustelleneinrichtung, welche alle Elemente einschließen, die für den Lieferanten des Vorhabens im Laufe der Bau- bzw. Konstruktionsarbeiten notwendig sind (außer der öffentlichen Infrastruktur). Die Baustelleneinrichtung wird auf der unmittelbar an die Baufäche anschließenden Fläche platziert. Die Fläche für den Standort der Baustelleneinrichtung ist zeichnerisch in der Anlage 1.1 dieser Dokumentation abgegrenzt.

## B.I.6.2. Allgemeine Angaben

In diesem Kapitel werden die allgemein gültigen Angaben und Anforderungen beschrieben, welche sich auf die Kernenergietechnik und die Kernkraftwerke mit einem Reaktor des Typs PWR beziehen.

### B.I.6.2.1. Grundlegende Angaben zu Kernkraftwerken

#### B.I.6.2.1.1. Kernenergie

Energie stellt die Fähigkeit einer Masse (d. h. eines Stoffs oder eines Felds) dar, Arbeit zu verrichten. Zur Arbeitsverrichtung wird heute im bedeutenden Maß elektrische Energie genutzt. Diese stellt in ihrem Prinzip die dezentralisierte Energiequelle dar (sie wird im Zusammenwirken vieler Energiequellen erzeugt, sie wird an einem anderen Ort als dort, wo sie erzeugt wird, verbraucht, und sie kann in einem relativ breiten Spektrum überall dort verbraucht werden, wo das Verteilungsnetz zur Verfügung steht), am Ort des Endverbrauchs ist sie ökologisch sauber (durch ihre Nutzung entstehen keine Schadstoffe), und sie hat eine universelle Verwendung (sie kann in andere Energieformen umgewandelt werden). Von der Verfügbarkeit der elektrischen Energie hängen die Funktionen aller Sphären der Wirtschaft sowie der Lebensbedingungen der Bevölkerung ab; die eventuellen Mängel oder Störungen in der Stromversorgung betreffen die ganze Gesellschaft und können fatale Folgen haben.

Die elektrische Energie ist jedoch keine primäre Energiequelle und entsteht in der verwendbaren Form nicht von selbst. Sie muss erzeugt, zum Ort des Endverbrauchs übertragen und zum gleichen Zeitpunkt auch verbraucht werden. Die elektrische Energie dient so im Prinzip als bloßes Übertragungsmedium („Transportband“), welches die Energie zwischen der Erzeugungsstelle und der Verbrauchsstelle überträgt.

Zur Erzeugung von elektrischer Energie werden in den meisten Fällen elektrische Generatoren verwendet, welche die mechanische Energie (durch Anregung unter Anwendung des Prinzips der elektromagnetischen Induktion) in elektrische Energie umwandelt<sup>1</sup>. Die Energiequelle der mechanischen Energie ist in der Regel die Turbine, welche durch verschiedene Medien angetrieben wird (bei Wärmekraftwerken Druckdampf, bei Wasserkraftwerken Wasser, bei Windkraftwerken Wind). Der Druckdampf für die Turbine wird durch die Nutzung der Wärmeenergie, welche in primären Energiequellen enthalten ist (Kohle, Gas, Kernbrennstoff u. ä.), vorbereitet.

Das Prinzip der Stromerzeugung im Kernkraftwerk entspricht dem Prinzip eines jedweden anderen Wärme-(Dampf-)Kraftwerkes. Es kann vereinfacht mit dieser Kette beschrieben werden (*mit der Schrägschrift* sind die Komponenten des Kernkraftwerkes gekennzeichnet):

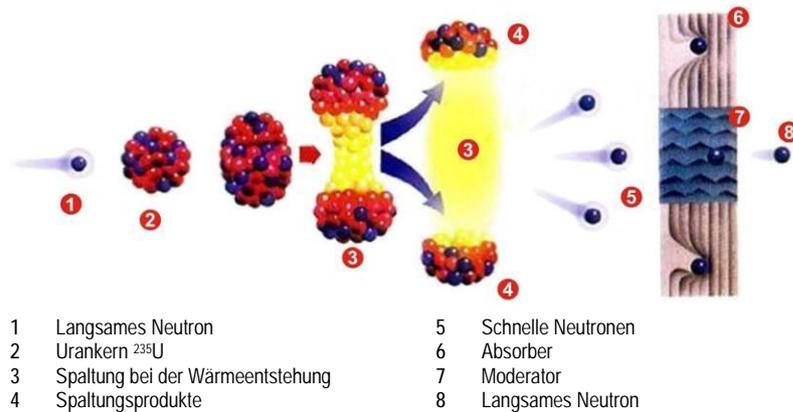
- primäre Energiequelle - Brennstoff (Kohle, Rohöl, Gas, *Kernbrennstoff*, Erdwärmeenergie u. ä.),
- Brennstoffnutzung zur Wärmeerzeugung (Kohlekessel, Brenner, *Kernreaktor*, u. ä.),
- Wärmenutzung zur Dampferzeugung (Kessel, *Dampfgenerator*),
- Dampfnutzung zur Umwandlung in kinetische Energie (*Turbine*),
- Nutzung der kinetischen Energie zur Stromerzeugung (*Generator*).

Das Grundelement der Kernkraftwerke ist der *Kernreaktor*, in welchem die Nutzung jener Energie, welche in der Masse *des Kernbrennstoffs* enthalten ist, erfolgt, und zwar durch die Kernreaktion bei der Entstehung der Wärme. Diese Wärme wird anschließend für die Dampferzeugung genutzt. In Kernreaktoren, welche derzeit weltweit zur Verfügung stehen, wird ausschließlich die Spaltungskettenreaktion genutzt.<sup>2</sup> Das Prinzip der Spaltungskettenreaktion ist im folgenden Bild dargestellt.

<sup>1</sup> Eine weitere mögliche Art der Stromerzeugung ist die Nutzung des fotoelektrischen Effekts in photovoltaischen Zellen.

<sup>2</sup> Die Nutzung der Fusionskernreaktion ist Gegenstand der Forschung.

Abb. B.14: Schematische Darstellung der Spaltungsreaktion



Die Spaltungskernreaktion im Reaktor, welcher zur Verwendung in der neuen Kernkraftanlage geplant ist, besteht in der Spaltung des Atomkerns (typischerweise des Urankerns U-235) durch ein langsames Neutron. Durch die Spaltung wird der Kern in der Regel in zwei Fragmente gespalten. Dabei wird in Form der Wärme (welche weiter für die Dampferzeugung genutzt wird) ein Teil seiner Bindungsenergie freigesetzt, und gleichzeitig setzen sich in der Regel zwei bis drei weitere (schnelle) Neutronen frei. Diese können nach der Verlangsamung der Neutronen weitere Brennstoffkerne spalten, weshalb die Reaktion Kettenreaktion genannt wird. Der Prozess wird bei der energetischen Nutzung der Energie so gelenkt, dass immer ein Neutron, welches bei der Spaltung freigesetzt wird, verlangsamt wird und so eine weitere Spaltungsreaktion hervorruft. In diesem Falle verläuft die Spaltungsreaktion stabilisiert, weil die Anzahl der Spaltungen pro Zeiteinheit weder ansteigt noch sinkt. Sonstige Neutronen, welche bei der Spaltung freigesetzt werden, werden in Materialien der aktiven Zone des Reaktors aufgefangen. Durch die Änderungen in der Geometrie und der Zusammensetzung der Materialien der aktiven Zone des Reaktors, in denen das Auffangen der Neutronen verläuft, wird die Intensität der Spaltungskettenreaktion gesteuert, was bei der Änderung der Reaktorleistung oder bei der völligen Außerbetriebsetzung des Reaktors genutzt wird.

Den Stoff, welcher für die Spaltung genutzt wird, nennt man *Kernbrennstoff*; den Stoff, der die schnellen Neutronen aus der Spaltung verlangsamt, nennt man *Moderator*; den Stoff, der die Neutronen auffängt, nennt man *Absorber* und den Wärmeträger, der die Wärme aus dem Reaktor abführt, nennt man *Kühlmittel*. Die Agglomeration der Brennelementkassetten im Reaktorbehälter, in welchem es zur Spaltungskettenreaktion kommt, nennt man *aktive Zone des Reaktors*.

Die Kernkraftwerke mit dem Reaktor des Typs PWR (Pressurized Water Reactor, Druckwasserreaktor) nutzen als Kernbrennstoff das Uran, bei dem durch die Anreicherung die Konzentration des Uranisotops U-235 bis auf das Niveau von ca. 5 % erhöht wird. Das Grundelement, in welchem sich im Reaktor die Wärme freisetzt, nennt man *Brennstab*. Er besteht aus Urandioxid-Tabletten (UO<sub>2</sub>), welche in einem Stab aus einer Zirkoniumlegierung eingeschlossen sind. Die Brennstäbe sind in *Brennelementkassetten* angeordnet, welche als Ganzes in die aktive Zone des Reaktors eingelegt werden.

In der Technologie PWR wird als Kühlmittel entmineralisiertes Wasser mit einem gesteuerten chemischen Regime genutzt, welches gleichzeitig auch als Moderator und auch als Träger des löslichen Absorbers (Borsäure) dient. Beim Durchgang durch den Reaktor wird das Wasser erwärmt; es tritt in einige Kühlschleifen ein, in denen das Kühlmittel mittels der Zirkulationspumpen zirkuliert; es passiert die primäre Seite der Dampfgeneratoren, in denen es durch die Wärmeübertragungsfläche einen Teil seiner Wärmeenergie an die sekundäre Seite abgibt und in den Reaktor zurückkehrt. Diesen Kühlkreislauf nennt man den *primären Kreislauf*. In diesem Kreislauf, einschließlich des Reaktors, wird das Kühlwasser unter relativ hohem Druck gehalten (sodass es im flüssigen Zustand auch bei Temperaturen über 300 °C bleibt, daher die Bezeichnung Druckwasserreaktor).

In Dampfgeneratoren (welche als Wärmetauscher funktionieren) wird die Wärme des primären Kreislaufs für die Wassererwärmung im *sekundären Kreislauf* genutzt. Das Wasser wird auf der sekundären Seite der Dampfgeneratoren in *Druckdampf* umgewandelt. Dieser wird in die *Turbine* geleitet, welche ihn durch das Passieren der Turbine bei gleichzeitiger Expansion in Rotation versetzt. Nach der Abgabe der Energie kondensiert der Dampf im Kondensator zurück zu Wasser, und das Kondensat wird in den Dampfgenerator zurückgepumpt.

Die Energie der Rotationsbewegung der Turbine wird für den Antrieb des *elektrischen Generators* genutzt, und die erzeugte elektrische Energie wird in das Verbundsystem geleitet.

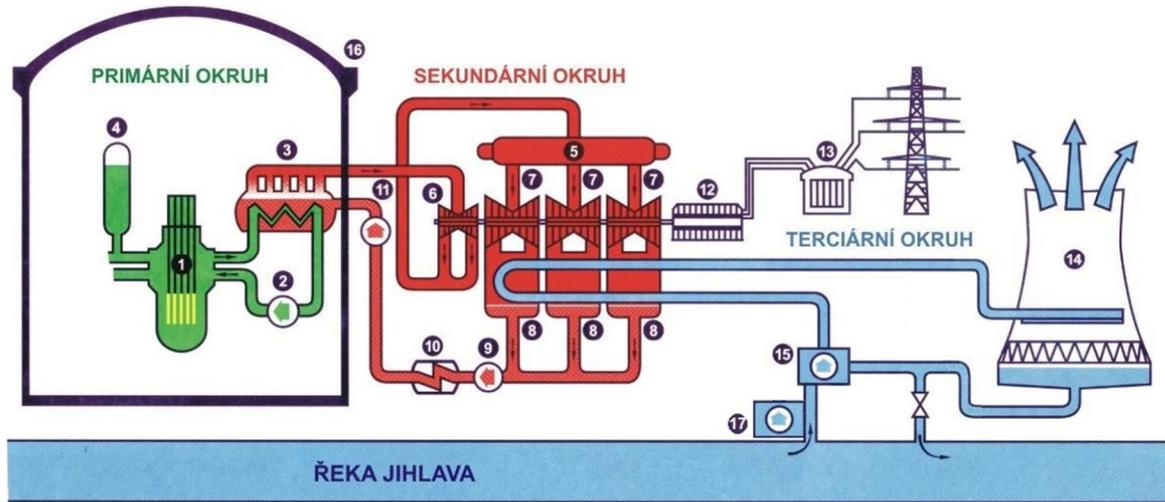
Für die Sicherstellung der Dampfkondensierung im Kondensator wird der *tertiäre Kreislauf (Kühlkreislauf)* genutzt, in welchem das Kühlwasser durch die Kühltürme zirkuliert. In ihnen wird die nicht ausnutzbare Niederpotenzialwärme in die Atmosphäre abgegeben. Die Abnahme (vor allem Verdampfung) des Wassers im tertiären Kreislauf wird durch das Rohwasser aus einer geeigneten Energiequelle nachgefüllt (beim Kraftwerk Dukovany ist dies der Fluss Jihlava).

Unter Berücksichtigung der Sicherheitsanforderungen an die Kernkraftwerke sind die Einrichtungen des Reaktors und des primären Kreislaufs in der *Schutzhülle* (Containment) platziert, dessen erstrandige Aufgabe ist, das Entweichen radioaktiver Stoffe in die Umwelt im Falle der Störung der Dichtheit des Brennstoffs und des primären Kreislaufs zu verhindern. An die Qualität des Containments werden

sehr hohe Anforderungen gestellt. Neben dem Schutz vor dem Austritt von radioaktiven Stoffen erfolgt durch das Containment auch der Schutz vor äußeren Risiken (z. B. vor extremen Wetterbedingungen bzw. infolge von menschlicher Tätigkeit vor Druckwellen, Flugzeugabstürzen etc.).

Das prinzipielle Schema des Kernkraftwerkes mit dem Reaktor des Typs PWR ist aus folgender Abbildung ersichtlich.

Abb. B.15: Funktionsschema eines Kernkraftwerkes mit Druckwasserreaktor



- |   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>PRIMÄRKREISLAUF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Reaktor</li> <li>2 Kühlschleife, Umwälzpumpe</li> <li>3 Dampfgenerator</li> <li>4 Volumenkompensator</li> <li>16 Sicherheitshülle (Containment)</li> </ul> | <p><b>SEKUNDÄRKREISLAUF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5 Separator, Zwischenüberhitzer</li> <li>6 Hochdruckteil der Turbine</li> <li>7 Niederdruckteil der Turbine</li> <li>8 Kondensator</li> <li>9 Kondensatpumpe</li> <li>10 Regeneration</li> <li>11 Speisepumpe</li> <li>12 Elektrischer Generator</li> <li>13 Transformator, Ableitung der elektrischen Leistung</li> </ul> | <p><b>TERTIÄRKREISLAUF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>14 Kühlturm</li> <li>15 Kühlwasser-Pumpstation</li> <li>17 Rohwasser-Pumpstation</li> </ul> |
|---|---|---|

PRIMÄRNÍ OKRUH	PRIMÄRKREISLAUF
SEKUNDÄRNÍ OKRUH	SEKUNDÄRKREISLAUF
TERCIÄRNÍ OKRUH	TERTIÄRKREISLAUF
ŘEKA JIHLAVA	FLUSS JIHLAVA

#### B.1.6.2.1.2. Statistische Angaben zu Kernkraftwerken

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es in 30 Ländern weltweit insgesamt 449 betriebsfähige Kernreaktoren mit einer elektrischen Leistung von insgesamt ca. 392 GW<sub>e</sub> - davon in der Europäischen Union in 14 Ländern insgesamt 128 betriebsfähige Kernreaktoren mit einer elektrischen Leistung von insgesamt ca. 119 GW<sub>e</sub> (entsprechend IAEA PRIS, Mai 2017).

Weltweit wurden von den Kernkraftwerken ca. 2441 TWh an das Netz geliefert, was ca. 11,5 % der weltweiten elektrischen Stromerzeugung entspricht. Innerhalb der Europäischen Union wurden von den Kernkraftwerken ca. 815 TWh geliefert, was ca. 27 % des elektrischen Stroms entspricht, welcher in der Europäischen Union erzeugt wurde (entsprechend WNA, März 2017, Angaben per Stand 2015).

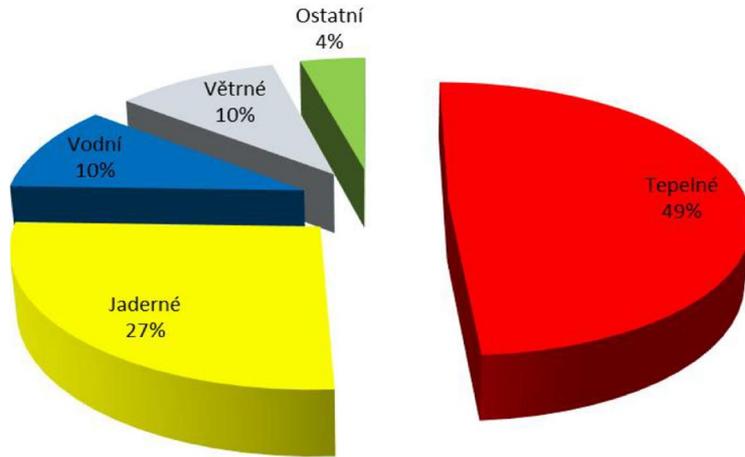
Weitere 60 Blöcke befinden sich im Baustadium (entsprechend IAEA PRIS, Mai 2017). Die überwiegende Mehrzahl (50 sich im Bau befindliche Blöcke) stellen Reaktoren des Typs PWR dar, was vor allem durch ihre Sicherheit und die wirtschaftlichen Vorteile bedingt ist. Über die meisten sich im Bau befindlichen Blöcke (20) verfügt China, gefolgt von Russland, Indien, den Vereinigten Arabischen Emiraten, Südkorea und Pakistan. Innerhalb der Europäischen Union gibt es 4 sich im Bau befindliche Kernblöcke.

Die World Nuclear Association (WNA) geht von einem weltweit mittleren Wachstumswert der in den Kernkraftwerken installierten Leistung aus - bis zum Jahr 2030 um 26,7 % auf ca. 494 GW<sub>e</sub> und bis zum Jahr 2035 um 40 % auf ca. 546 GW<sub>e</sub>. Der IAEA zufolge, welche jedes Jahr aktualisierte Prognosen bezüglich der Entwicklung der installierten Leistung bis zum Jahr 2050 veröffentlicht, ist im niedrigen Entwicklungsszenario (L) von einer Stagnation der gesamten installierten Leistung in den Kernkraftwerken mit einem leichten Anstieg in Ost- und Südasiens sowie im Nahen Osten auszugehen, mit einem leichten Rückgang in Westeuropa sowie in den USA und im Wesentlichen von einem Dauerzustand der Produktionsbasis auf Rekonstruktionsniveau in Osteuropa. Im Szenario für eine steigende Entwicklung (H) ist weltweit von einem mehr als doppelten Anstieg der in den Kernkraftwerken installierten Leistung auszugehen - mit einem massiven Anstieg vor allem in Ost- und Südasiens sowie im Nahen Osten und auch in allen anderen Regionen mit einem relativ erheblichen Anstieg, einschließlich Europa und USA. In der Prognose zur weiteren Entwicklung der Kernenergie: in den EU-Ländern geht die Europäische Kommission von einem leichten Rückgang gegenüber dem Istzustand aus. Nichtsdestotrotz

prognostiziert sie auch eine Wiederaufnahme eines wesentlichen Teils der vorhandenen Produktionskapazitäten von Kernkraftwerken in den EU-Ländern bis zum Jahr 2050.

Auf den folgenden Abbildungen ist der Istzustand bezüglich des Anteils der elektrischen Stromerzeugung in der EU sowie in weiteren Ländern dargestellt, einschließlich der Entwicklungsprognosen entsprechend IAEA und der EU.

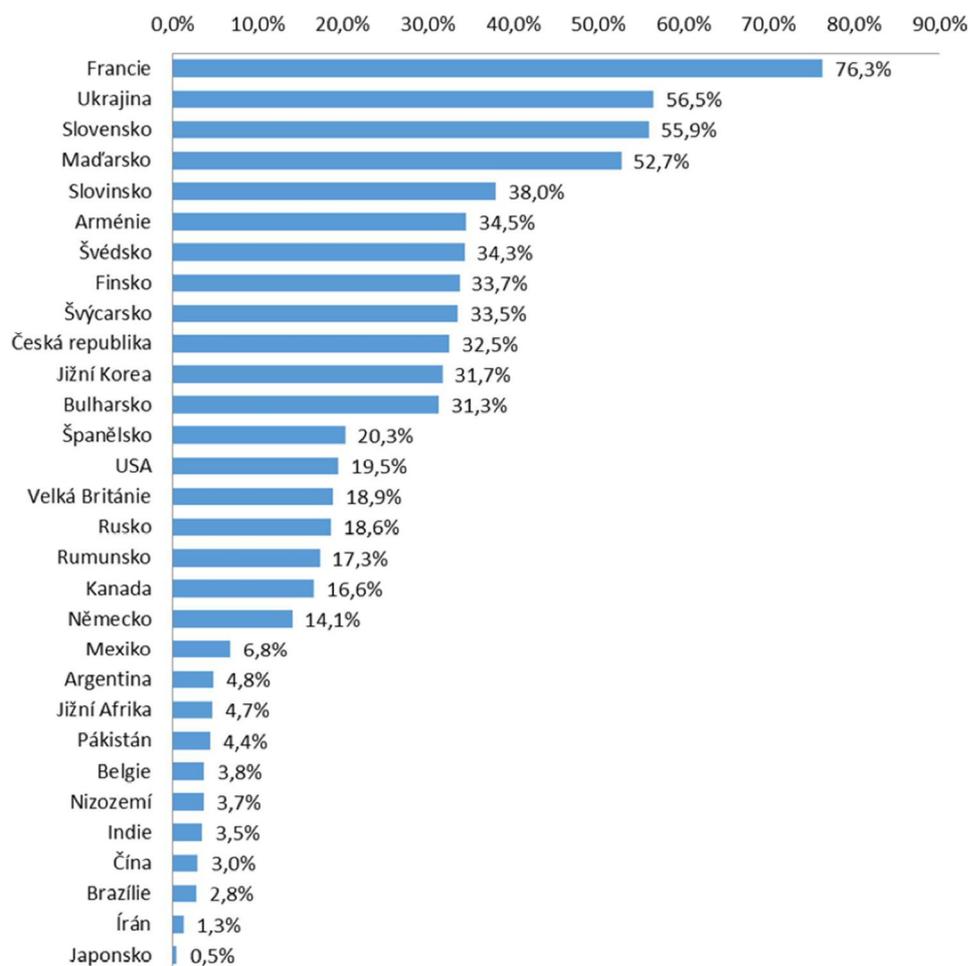
Abb. B.16: Stromerzeugung in der EU entsprechend den Quellen im Jahr 2015



Quelle: Eurostat

Tepelné	Wärmeenergie
Jaderné	Kernenergie
Vodní	Wasserenergie
Větrné	Windenergie
Ostatní	Sonstige Energie

Abb. B.17: Anteil der Kernkraftwerke an der Stromerzeugung in den einzelnen Ländern im Jahr 2015

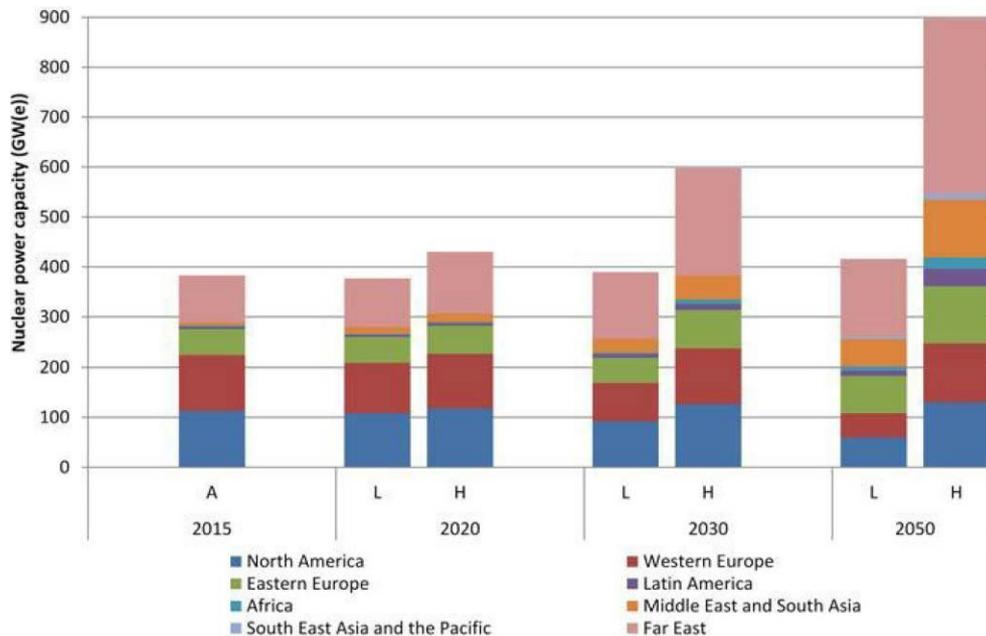


Quelle: IAEA, 2016

Anmerkung: Die Angaben für Japan werden durch die Abstellung von Reaktoren beeinflusst.

Francie	Frankreich
Ukrajina	Ukraine
Slovensko	Slowakei
Maďarsko	Ungarn
Slovinsko	Slowenien
Arménie	Armenien
Švédsko	Schweden
Finsko	Finnland
Švýcarsko	Schweiz
Česká republika	Tschechische Republik
Jižní Korea	Südkorea
Bulharsko	Bulgarien
Španělsko	Spanien
USA	USA
Velká Británie	Großbritannien
Rusko	Russland
Rumunsko	Rumänien
Kanada	Kanada
Německo	Deutschland
Mexiko	Mexiko
Argentina	Argentinien
Jižní Afrika	Südafrika
Pákistán	Pakistan
Belgie	Belgien
Nizozemí	Niederlande
Indie	Indien
Čína	China
Brazílie	Brasilien
Írán	Iran
Japonsko	Japan

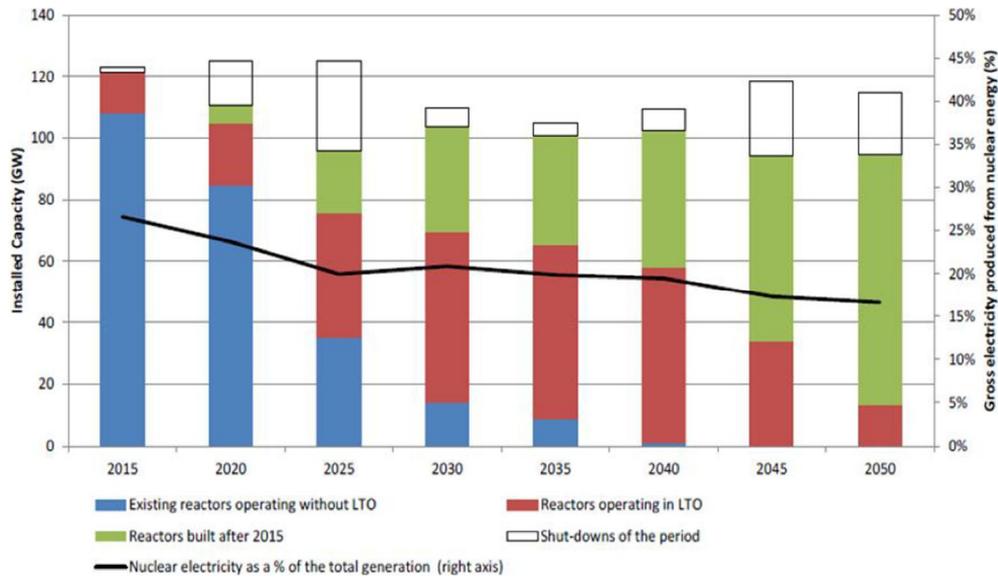
Abb. B.18: Entwicklungsprognose für die in den weltweiten Kernkraftwerken installierte Leistung



Quelle: IAEA, 2016

Nuclear power capacity (GW(e))	Kernkapazität (GW(e))
North America	Nordamerika
Eastern Europe	Osteuropa
Africa	Afrika
South East Asia and the Pacific	Südöstliches Asien und Pazifikraum
Western Europe	Westeuropa
Latin America	Lateinamerika
Middle East and South Asia	Naher Osten und Südasien
Far East	Ferner Osten

Abb. B.19: Darstellung bezüglich der installierten Leistungen der Kernkraftwerke EU 28 bis zum Jahr 2050



Quelle: Europäische Kommission: Nuclear Illustrative Programme, 2016

Intalated Capacity (GW)	Installierte Leistung (GW)
Gross electricity produced from nuclear energy (%)	Grober Strom produziert aus der Kernenergie (%)
Existing reactors operating without LTO	Bestehende Reaktoren im Betrieb ohne LTO (langfristiger Betrieb)
Reactors operating in LTO	Reaktoren im langfristigen Betrieb
Reactors built after 2015	Reaktoren gebaut nach dem Jahr 2015
Shut-downs of the period	Stilllegungen im Zeitraum
Nuclear elektricity as a % of the total generation (right axis)	Kernenergie als % von der Gesamtproduktion (rechte Achse)

### B.1.6.2.1.3. Entwicklungsgenerationen der Technologie für Kernreaktoren

Die Stromerzeugung aus der freigesetzten Energie der Uranspaltung (und aus weiteren geeigneten Isotopen) hat eine ungefähr sechzigjährige Geschichte hinter sich, welche nach der Inbetriebnahme der ersten Demonstrationsenergiequellen verlaufen ist. Die Technologie der Kernreaktoren der kommerziellen Kernkraftwerke wird nach der Stufe der technischen Entwicklung in der Regel in Kategorien eingeordnet, welche Generationen genannt werden. Die allgemeine Grundcharakteristik der einzelnen Generationen ist folgende:

- Generation I:** In die I. Generation gehören die Reaktoren, welche in den Jahren 1950 - 1960 projektiert wurden. In diese Generation wurde zum Beispiel auch das erste tschechoslowakische Kernkraftwerk A1 in Jaslovské Bohunice in der Slowakei eingeordnet. Der letzte betriebene Reaktor dieser Generation ist der 1. Block des Kernkraftwerkes Wylfa in Großbritannien, welcher Ende 2015 abgestellt wurde.
- Generation II:** Das Projektieren und die Errichtung der Kernkraftwerke mit Reaktoren der II. Generation wurde in den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts eingeleitet. Derzeit haben die Kraftwerke mit Reaktoren der II. Generation den bedeutendsten Anteil an der Stromerzeugung in Kernkraftwerken. Mehr als die Hälfte dieser Kraftwerke wird durch Druckwasserreaktoren (PWR) gebildet. In diese Generation werden auch die Reaktoren VVER (russische Bezeichnung für PWR) eingeordnet, welche in der ehemaligen Tschechoslowakei (und von ihren Nachfolgern, der Tschechischen und Slowakischen Republik) errichtet und betrieben wurden. Im Vergleich zu Reaktoren der I. Generation ist das Niveau der Kraftwerke mit Reaktoren der II. Generation wesentlich höher, vor allem, was die Sicherheitssysteme angeht.
- Generation III:** Die Generation III stellt eine weitere Evolutionsstufe in der Reaktorenentwicklung dar. Die technologischen Hauptmerkmale sind den Reaktoren der zweiten Generation sehr ähnlich. Bei den Hauptunterschieden im Vergleich mit der vorhergehenden Generation handelt es sich um die Verwendung von standardisierten Projekten, um kürzere Genehmigungszeiten als auch um eine kürzere Bauzeit. Des Weiteren gehört hierzu auch die Verbesserung des wirtschaftlichen Betriebs durch Verlängerung der Betriebszeit zwischen den Unterbrechungen, die Erhöhung des Kernbrennstoffbrennwerts sowie im Zusammenhang mit dem standardisierten Projekt auch die Reduzierung der Investitionskosten. Auch die Gesamtsicherheit des Kraftwerks ist wesentlich besser (Bewältigung von Mehrfachstörungen und schweren Havarien sowie auch verbesserte Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen).
- Generation III+:** Die Reaktoren der Generation III+ stellen eine weitere Verbesserung der Reaktoren der III. Generation dar - und dies im Einklang mit den neuen Sicherheitsanforderungen sowie unter Berücksichtigung der Erfahrungen

bezüglich der Lizenzierung und der Errichtung der Blöcke der III. Generation. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt verfügen sie somit über die beste Technologie im Bereich Kernkraftwerke. Unter anderem fließen die Fazits von der Havarieanalyse des Kernkraftwerks Fukushima mit in die Projekte ein (in der EU über die Fazits der Stresstests und die Empfehlungen von WENRA) - hauptsächlich eine höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen (z. B. Erdbeben, Überschwemmungen etc.), eine höhere Autonomie, eine höhere Redundanz und Diversität der Sicherheitssysteme als Lösung für generelle Projektunfälle, für Mehrfachstörungen und auch für schwere Havarien sowie auch die Einsatzmöglichkeit von mobilen Mitteln zur Erfüllung der Sicherheitsfunktionen.

Generation IV: Die Projekte der IV. Generation sind vorerst Gegenstand der Entwicklung in einigen verschiedenen Konzeptrichtungen. Es geht vorwiegend um erste Reaktoren zu Demonstrationszwecken, welche mit schnellen Neutronen und mit geschlossenem Brennstoffzyklus arbeiten, welche die effizientere Nutzung des Kernbrennstoffs mit der gleichzeitigen gesenkten Menge der radioaktiven Abfälle ermöglichen. In diese Generation gehören jedoch auch manche Technologien, welche mit thermischen Neutronen und mit offenem Brennstoffzyklus arbeiten. Die Aufnahme des Betriebs der ersten Pilot-Einheiten dieser Generation wird nach dem Stand ihrer Entwicklung zwischen den Jahren 2030 bis 2040, der kommerzielle Einsatz dann nach dem Jahre 2050 geschätzt.

#### **B.I.6.2.1.4. Sicherheits- und Wirtschaftscharakteristiken der PWR-Reaktoren der Generation III/III+**

Die Projekte der Generation III bzw. III+ nutzen die besten verfügbaren Technologien, welche von bewährten Typen der Generation II ausgehen. Die Hauptunterschiede im Vergleich zur Generation II sind folgende:

- standardisiertes Projekt, durch welches die notwendige Zeit der Lizenzierung der einzelnen Kraftwerke, die erforderlichen Investitionskosten und die Bauzeit gesenkt werden,
- Ausstattung mit spezifischen Systemen zur Bewältigung von Mehrfachstörungen und damit zur Vorbeugung und Reduzierung der Wahrscheinlichkeit, dass schwere Havarien entstehen,
- Ausstattung mit spezifischen Systemen zur Bewältigung und Einschränkung von schweren Havariefolgen, sodass ein frühzeitiger Austritt von Radioaktivität bzw. in großen Mengen praktisch ausgeschlossen ist,
- höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen, einschließlich von Erdbeben und Flugzeugabstürzen,
- Blockleistung über 1000 MW<sub>e</sub>, höhere Verfügbarkeit (90 % und mehr) sowie längere Lebensdauer (mindestens 60 Jahre),
- Erbringen von unterstützenden Leistungen, welche der primären, sekundären und tertiären Regulierung entsprechen,
- Verlängerung des Zeitraums zwischen den Stillständen für den Kernbrennstoffumschlag und -austausch durch Verwendung von abbrennbaren Absorbieren (bis zu 24 Monate),
- Ermöglichung eines höheren Kernbrennstoffabbrennens sowie Reduzierung der produzierten radioaktiven Abfallmenge.

Des Weiteren finden in den Projekten der Generation III/III+ auch die allgemeinen Prinzipien der inhärenten Sicherheit für Reaktoren vom Typ PWR Anwendung:

- Stabilität aufgrund der Leistungsgegenkopplung (welche einer schnellen Erhöhung der Reaktivität entgegenwirkt) sowie der Gegenkopplung zur Dichte des Moderators (welche zum Stopp der Spaltungskettenreaktion führt, wenn der Reaktor Kühlmittel verliert),
- passives System zur schnellen Abschaltung des Reaktors im Notfall (Regelstäbe werden in der oberen Lage von Elektromagneten gehalten und im Bedarfsfall in die aktive Zone des Reaktors durch das Eigengewicht eingeschoben, wodurch es zum sicheren Anhalten der Spaltungskettenreaktion kommt),
- Trennung des primären und sekundären Kreislaufs (der sekundäre Kreislauf ist vom primären Kreislauf getrennt, sodass das Wasser im sekundären Kreislauf praktisch keine radioaktiven Stoffe enthält, was die mögliche Entweichung der Radionuklide in die Umwelt beschränkt).

#### **B.I.6.2.2. Generelle gesetzliche Anforderungen an Kernkraftwerke**

##### **B.I.6.2.2.1. Allgemeine Anforderungen**

Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird der aktuellen Gesetzgebung entsprechen, welche in der Tschechischen Republik gültig ist sowie dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik. Dort, wo es relevant ist, werden die besten verfügbaren Technologien (BAT) eingesetzt.

Wie jedes andere Objekt unterliegt auch das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage den Zulassungsprozessen entsprechenden geltenden Gesetzgebung (siehe Kapitel D.V.2.3. Gesetzliche Voraussetzungen, Seite 577 in dieser Dokumentation).

Spezifisch für das Vorhaben ist die Nutzung von Kernenergie. Die legislative Grundvorschrift, durch welche die Bedingungen zur Nutzung von Kernenergie geregelt werden, ist das Gesetz Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz. Entsprechend diesem Gesetz darf Kernenergie nur zu friedlichen Zwecken genutzt werden. Nachfolgend sind die Grundsätze zur friedlichen Nutzung von Kernenergie und ionisierender Strahlung zusammengefasst:

- Jeder, der Kernenergie nutzt bzw. Tätigkeiten im Rahmen von Expositionssituationen verrichtet, ist zu Folgendem verpflichtet:
  - außergewöhnliche Strahlenvorfälle zu verhindern sowie bei Eintritt eines solchen Ereignisses den Ablauf zur Bewältigung des außergewöhnlichen Strahlenvorfalles einzuhalten sowie dessen Folgen zu begrenzen,
  - eine sichere Verrichtung dieser Tätigkeiten sowie den Schutz von natürlichen Personen und der Umwelt vor den Auswirkungen von ionisierender Strahlung zu gewährleisten und
  - in der Form vorzugehen, dass das Gefahrenrisiko für natürliche Personen und die Umwelt so niedrig ist, wie dies unter Berücksichtigung des aktuellen Stands der Wissenschaft und Technik sowie aller wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Standpunkte vernünftigerweise erreichbar ist.
- Jeder, der Kernenergie nutzt, mit Kernmaterialien zu tun hat bzw. Tätigkeiten im Rahmen von Expositionssituationen verrichtet, ist zu Folgendem verpflichtet:
- vorrangig die Kernsicherheit, die Sicherheit der Kernmaterialien sowie den Strahlenschutz zu gewährleisten - und dies unter Beachtung des aktuellen Stands der Wissenschaft und Technik sowie der korrekten Praxis,
- die Auswertung des Vorhabens vorzunehmen, einschließlich dessen erwarteter Ergebnisse in Bezug auf den Nutzen für die Firma und jeden Einzelnen (im Weiteren nur „Begründung“ genannt); im Rahmen der Begründung auch die Methoden zu berücksichtigen, in denen keine Kernenergie und ionisierende Strahlung genutzt wird und mit welchen sich ein vergleichbares Ergebnis erzielen lässt,
- nur eine Tätigkeit zu verrichten, deren Nutzen für die Firma und jeden Einzelnen gegenüber dem Risiko überwiegt, welches bei bzw. infolge dieser Tätigkeit entsteht, sodass eine Tätigkeit als begründet gilt sowie
  - erneut seine Handlung zu begründen, sofern neue und wichtige Erkenntnisse über die Wirksamkeit oder über mögliche Folgen der verrichteten Tätigkeit bzw. neue und wichtige Angaben über andere technische Verfahren oder Technologien zur Verfügung stehen.
- Jeder, der Kernenergie nutzt bzw. Tätigkeiten im Rahmen von Expositionssituationen verrichtet, ist zu Folgendem verpflichtet:
- bei Erhalt von neuen wichtigen Informationen zu den Risiken und Folgen dieser Tätigkeiten die Kernsicherheits-, Strahlenschutz- und technische Sicherheitsstufe zu bewerten sowie die Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen und den Schutz sowie Maßnahmen zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen zu treffen und
- die Erfüllung der Grundsätze zur friedlichen Nutzung von Kernenergie und ionisierender Strahlung aus Sicht des aktuellen Stands der Wissenschaft und Technik systematisch und komplex zu bewerten sowie zu gewährleisten, dass die Bewertungsergebnisse in der Praxis Anwendung finden.
- Jeder, der Kernenergie nutzt, Tätigkeiten mit Kernmaterial bzw. Tätigkeiten im Rahmen von Expositionssituationen verrichtet, ist verpflichtet, die Kernanlage sowie die Kernmaterialien zu sichern.
- Jeder, der Kernenergie nutzt, ist im Rahmen der Gewährleistung der Kernsicherheit, des Strahlenschutzes, der technischen Sicherheit, der Überwachung der Strahlensituation, der Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen sowie der Sicherung der Kernanlage und der Kernmaterialien verpflichtet, die Erfahrungen und sicherheitsrelevanten Informationen vom Rückmeldungssystem zu sammeln, einzustufen, zu analysieren, zu dokumentieren und anzuwenden sowie die Bedeutung der Wechselwirkungen der Mitarbeiter, der Anlage und der organisatorischen Anordnung zu berücksichtigen.
- Jeder, der Kernenergie nutzt bzw. Tätigkeiten im Rahmen von Expositionssituationen verrichtet, ist im Rahmen der Gewährleistung der Kernsicherheit, des Strahlenschutzes, der technischen Sicherheit, der Überwachung der Strahlensituation, der Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen sowie der Sicherung der Kernanlage und der Kernmaterialien verpflichtet, einen gestaffelten Zutritt entsprechend des möglichen Strahlungsausmaßes sowie der möglichen Strahlungsfolgen (gestaffelter Zutritt) anzuwenden.

Die Art und Weise bezüglich der Gewährleistung und Kontrolle dieser Bedingungen ist ferner im genannten Gesetz sowie in den Durchführungsverordnungen spezifiziert, welche im Einklang mit den internationalen Sicherheitsstandards stehen.

Die generellen Angaben in Bezug auf die Anforderungen an die Kernsicherheit, den Strahlenschutz, die Sicherung der Kernanlage und der Kernmaterialien sowie an die Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen sind im nachfolgenden Text aufgeführt.

#### **B.1.6.2.2. Anforderungen an die atomare Sicherheit**

Unter der Kernsicherheit versteht man im Sinne des Atomgesetzes den „Zustand und die Fähigkeit der Kernanlage und der natürlichen Personen, welche die Kernkraftanlage bedienen, die unkontrollierte Entwicklung der Spaltungskettenreaktion oder die unerlaubte Entweichung der radioaktiven Stoffe oder der ionisierenden Strahlung in die Umwelt zu verhindern und die Folgen der Unfälle zu beschränken“.

Die Bedingungen für die friedliche Nutzung der Kernenergie in der Tschechischen Republik werden von dem oben erwähnten Atomgesetz festgelegt, in welchem die Bedingungen und Pflichten definiert werden, unter denen die juristischen und physischen Personen die Kernenergie ausnutzen können, und in welchem die Pflicht eingeführt ist, die Aufsicht über die Kernsicherheit auszuüben. Diese Aufsicht wird von der Staatsbehörde für die Kernsicherheit (SÚJB) ausgeübt.

Spezifisch für die Platzierung, den Aufbau, die Inbetriebnahme und den Betrieb, jedoch auch für seine Stillsetzung, muss der künftige Betreiber die Genehmigung erwerben. Der Inhalt und die inhaltlichen Bestandteile der Dokumentation für das Zulassungsverfahren, welche im Prozess der Genehmigungserteilung beurteilt werden, sind in der Anlage des zitierten Atomgesetzes sowie in den Durchführungsverordnungen der SÚJB definiert. In jeder Etappe der Beurteilung vor der Erteilung der entsprechenden Genehmigung

nach dem Atomgesetz („Lizenzierung“) muss der Betreiber die Dokumentation vorlegen, welche die im Detail erstellte Sicherheitsbewertung mit Bestätigung der erforderlichen Sicherheitsstufe enthält, wobei die Details dem Niveau des Vorbereitungsstandes für das Kernkraftwerkprojekt entsprechen.

Die Detailanforderungen bezüglich der Kernsicherheit, deren Erfüllung bei der Lizenzierung dokumentiert und kontrolliert werden muss, sind in verbindlichen Verordnungen präzisiert, welche von der SÚJB ausgegeben werden. Die Verordnungen der SÚJB werden entsprechend den Sicherheitsempfehlungen des Verbands der Westböhmischen Aufsichtsorgane für Kernsicherheit (WENRA) entsprechend den Anforderungen der Vorschriften und Verordnungen der Europäischen Gemeinschaft für Atomenergie (Euroatom) sowie entsprechend den Empfehlungen für Kernsicherheit überarbeitet und harmonisiert, welche von der IAEA in der Sicherheitsstandardserie herausgegeben werden. Anschließend werden diese Verordnungen noch vor deren Erlass entsprechend den Regeln der Europäischen Kommission auch den EU-Mitgliedsstaaten zur Stellungnahme zur Verfügung gestellt.

Außer den Verordnungen gibt die SÚJB die Sicherheitsanleitungen aus (Reihe von Dokumenten mit der Bezeichnung BN-JB), welche die Empfehlung enthalten, wie man den Anforderungen der Verordnungen richtig gerecht werden kann. Bei der Ausarbeitung der Anleitungen BN-JB werden die entsprechenden Anleitungen genutzt, welche von IAEA (Safety Guides) oder WENRA herausgegeben werden, jedoch auch die bewährten Erfahrungen aus der Betrachtungsweise renommierter Länder, welche die Kernergietechnik langfristig nutzen.

Im ersten Schritt des Lizenzierungsprozesses wird von der SÚJB die *Genehmigung für den Standort der Kernanlage erteilt* - und dies aufgrund der Beurteilung des sog. *Vergabesicherheitsberichts* sowie der weiteren spezifizierten Dokumentation (*Systemsteuerungsprogramm, Bedarfs- und Möglichkeitsanalyse zur Gewährleistung des physischen Schutzes, Vorhaben zur Gewährleistung der Überwachung der Emission aus der Kernanlage, Überwachungsprogramm, Vorhaben zur Gewährleistung der Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen, Entwurf eines Konzepts für ein sicheres Betriebsende, Beschreibung der Art und Weise bezüglich der Gewährleistung der Qualität bei der Vorbereitung der Bauausführung, Grundsätze zur Gewährleistung der Qualität für die nachfolgenden Lebenszyklusetappen der Kernanlage*). Der Vorgabe-Sicherheitsbericht enthält die Informationen und Auswertungen der Eignung des Standortes und die vorausgesetzten technischen Parameter des Kraftwerkes (Leistung, Typ, radioaktive Emissionen, u. ä.). Die Genehmigung für die Platzierung der Kernkraftanlage ist die unbedingt nötige Unterlage für das Gebietsverfahren, welches von der zuständigen Baubehörde, in diesem Falle vom Ministerium für örtliche Entwicklung, geführt wird.

Im nächsten Schritt wird von der SÚJB die *Baugenehmigung für die Kernanlage* aufgrund der Beurteilung des sog. *vorläufigen Sicherheitsberichts* und der weiteren spezifizierten Dokumentation erteilt (*Systemsteuerungsprogramm, Grenzen und Bedingungen, Kontrollprogramm für die Bauetappe, Übersicht mit ausgewählten Anlagen, einschließlich ausgewählte Anlagen in den entsprechenden Sicherheitsklassen, Übersicht mit den Tätigkeiten, welche aus Sicht der Kernsicherheit wichtig sind sowie Beschreibung des Bildungssystems, der fachlichen Vorbereitung und der Ausbildung der Mitarbeiter, einschließlich der Beschreibung der Mitarbeiterqualifikationen, Beschreibung des Vorbereitungssystems für ausgewählte Mitarbeiter, Bauprogramm für die Kernanlage, einschließlich des Zeitplans, vorläufiger Plan zur Inbetriebnahme der Kernanlage, vorläufige Wahrscheinlichkeitsbewertung bezüglich der Sicherheit, vorläufiger Plan zur Gewährleistung des physischen Schutzes, Konzept für ein sicheres Betriebsende der bewilligten Anlage, einschließlich der Art und Weise in Bezug auf den Umgang mit dem angefallenen radioaktiven Abfall, Überwachungsprogramm, Analyse und Bewertung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen für den Zeitraum ab Baubeginn der Kernanlage bis zu deren Außerbetriebnahme, interner Havarieplan, Festlegung der Planungszone für den Havariefall, vorläufiges Programm für den gesteuerten Alterungsprozess, Beleg, dass die Finanzierung für den Umgang mit dem radioaktiven Abfall sichergestellt ist, sofern dieser im Rahmen der Tätigkeit anfällt, Auswertung bezüglich der Gewährleistung der Qualität im Rahmen der Bauvorbereitung der Kernanlage, Beschreibung der Art und Weise bezüglich der Gewährleistung der Qualität bei der Vorbereitung der Bauausführung, Grundsätze zur Gewährleistung der Qualität für die nachfolgenden Lebenszyklusetappen der Kernanlage nach dem Bau*). Der vorläufige Sicherheitsbericht wird vom Bewerber erst nach der Auswahl des Lieferanten der Kernanlage erstellt. Der Bericht enthält die Beschreibung des gegebenen Projektes im vollen Umfang und belegt die Erfüllung der Sicherheitsziele anhand der Projektdokumentation.

Als letzter wichtiger Schritt vor der Inbetriebnahme erfolgt durch die SÚJB die Beurteilung des sog. *betrieblichen Sicherheitsberichts* sowie der weiteren Dokumentation entsprechend der Anlage zum Atomgesetz, auf deren Grundlage sie die *Genehmigung für die einzelnen Inbetriebnahme-Etappen der Kernanlage* erteilen wird. Der betriebliche Sicherheitsbericht enthält die Bewertung der Sicherheit der tatsächlichen bereits errichteten Anlage, welche für den künftigen Betrieb vorbereitet wird, und dies aufgrund der Eingangsdaten aus dem Durchführungsprojekt sowie aus der weiteren Dokumentation entsprechend dem Atomgesetz und den Durchführungsverordnungen.

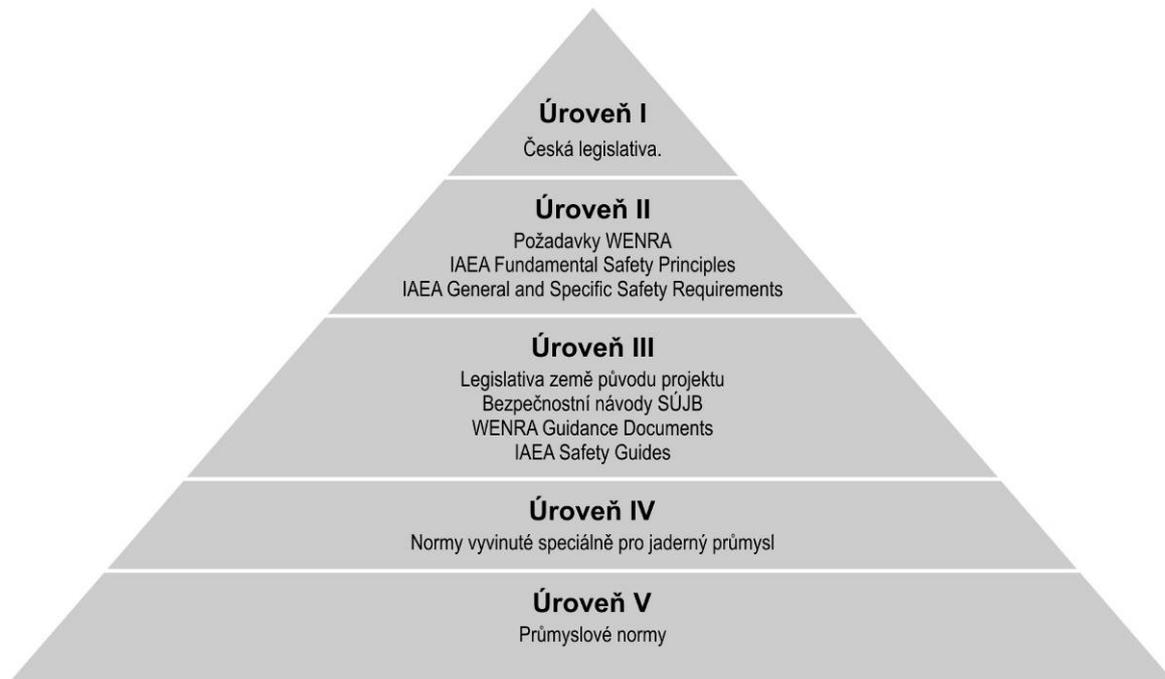
Analoge Lizenzschritte erfolgen vor und während der Etappe des Betriebsendes, wenn die SÚJB die Genehmigung für die einzelnen Außerbetriebnahme-Etappen der Kernanlage erteilt.

Vom ausgewählten Lieferanten wird das entsprechende Standardprojekt geliefert, sodass im Projekt nur noch Anpassungen sowie Änderungen bei strengeren Anforderungen erfolgen, welche von Gesetzes wegen verlangt werden bzw. auch Anpassungen und Änderungen, welche zur Integration des Projekts am Standort Dukovany unabdingbar sind. Als Bestandteil zum Projekt der neuen Kernkraftanlage wird eine Lizenzbasis erstellt, in der alle verwendeten Vorschriften und Normen, einschließlich deren Anwendungsbereiche, definiert sind. Die Normen und Vorschriften, welche innerhalb der Stufen I und II der nachfolgend aufgeführten Vorschriftenhierarchie definiert sind, sind für das komplette Projekt verbindlich; der restliche Teil der Normen und Vorschriften ist zur Planung der ausgewählten Systeme, Objekte und Komponenten entsprechend der Lizenzbasis erforderlich.

Als Pflichtenforderungen bezüglich der Erhöhung der Sicherheit fließen die Fazits von der Havarieanalyse des Kernkraftwerks Fukushima mit in das Projekt der neuen Kernkraftanlage ein (sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt in den Sicherheitsstandards von WENRA und IAEA implementiert, in der EU ergeben sich diese auch aus den Belastungstests (Stresstests)) - hauptsächlich eine höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen (z. B. Erdbeben, Überschwemmungen etc.), eine höhere Autonomie, eine höhere Redundanz und Diversität sowie Zuverlässigkeit der Sicherheitssysteme als Lösung für generelle Projektunfälle, der Einsatz von diversen alternativen Mitteln zur Bewältigung von Mehrfachstörungen und schweren Havarien sowie auch die Einsatzmöglichkeit von mobilen Mitteln zur Erfüllung der Sicherheitsfunktionen in Extremsituationen.

Die Hierarchie der Anforderungen, welche die neue Kernkraftanlage erfüllen muss, ist auf folgender Abbildung aufgeführt.

Abb. B.20: Hierarchie der Vorschriften und Normen



Úroveň	Ebene
Česká legislativa	Tschechische Gesetzgebung
Požadavky WENRA	Anforderungen seitens WENRA
IAEA Fundamental Safety Principles	Grundlegende Sicherheitsgrundsätze von IAEA
IAEA General and Specific Safety Requirements	Allgemeine und spezifische Sicherheitsanforderungen von IAEA
Legislativa země původu projektu	Gesetzgebung des Ursprungslandes des Projekts
Bezpečnostní návody SÚJB	Sicherheitsanweisungen der SÚJB
WENRA Guidance Documents	Anweisungen von WENRA
IAEA Safety Guides	Sicherheitsanleitungen von IAEA
Normy vyvinuté speciálně pro jaderný průmysl	Normen, welche speziell für die Atomindustrie entwickelt wurden
Průmyslové normy	Industrienormen

Ebene I: Die erste Ebene enthält die sich aus der Fassung aller relevanten Gesetze (besonders aus dem Atomgesetz), aus Verordnungen (besonders aus Verordnungen der Staatsbehörde für die Kernsicherheit) und aus Regierungsverordnungen ergebenden Anforderungen, welche sich auf die Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Nutzung der Kernenergie beziehen, d. h. auch auf die Platzierung, den Aufbau, die Inbetriebnahme, den Betrieb und das Außerbetriebsetzen des Kraftwerkes.

In diese Ebene gehören auch die Anforderungen der Richtlinien der Europäischen Union, welche mit der Nutzung der Kernenergie zusammenhängen, die in die Rechtsvorschriften der Tschechischen Republik transponiert werden.

Die Anforderungen der Vorschriften in der Ebene I sind für das Projekt der neuen Kernkraftanlage vollumfänglich verbindlich.

Ebene II: In die zweite Ebene werden allgemein anerkannte internationale Dokumente eingeordnet, in denen die Grundanforderungen an die Kernsicherheit definiert werden:

Die Dokumente von WENRA enthalten Empfehlungen zur Gewährleistung der Kernsicherheit sowohl für die betriebenen als auch für die Kernkraftwerke in Vorbereitung in den Mitgliedsländern von WENRA (wo die Tschechische Republik Mitglied ist). Es handelt sich vor allem um das Dokument WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors sowie des Weiteren um WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants a WENRA RHWG Report on Safety of New NPP Designs.

Das Dokument IAEA Fundamental Safety Principles (SF-1) definiert das grundlegende Sicherheitsziel der Nutzung der Kernenergie als Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor schädlichen Wirkungen der ionisierenden Strahlung und führt weiter in detailliertere Ziele und Prinzipien der Sicherstellung der Kernsicherheit aus. Die Sicherheitsziele, welche im Dokument IAEA SF-1 definiert sind, wurden im kompletten System der international anerkannten Anforderungen und Anweisungen implementiert, welche auf die sichere Nutzung der Kernenergie ausgerichtet sind und von der IAEA herausgegeben und in der Dokumentenserie IAEA Safety Standards, Safety Requirements und Safety Guides vorgehalten werden (diese können noch spezifiziert sein - z. B. spezifisch für unterschiedliche Kernanlagentypen bzw. allgemein).

Die Dokumente IAEA General Safety Requirements schließen direkt an das oben aufgeführte Dokument an und definieren ausführlicher die oben aufgeführten Ziele und Prinzipien für die Bereiche Gesetzgebung, Überwachung, Steuerung der Sicherheit, Strahlenschutz, Bewertung der Sicherheit, Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen und Umgang mit radioaktiven Abfällen.

Die Dokumente IAEA Specific Safety Requirements enthalten die spezifischen Anforderungen an die Bewertung des Standortes für die Platzierung des Kernkraftwerkes, die Anforderungen an das Projekt und den Betrieb des Kernkraftwerkes und die Anforderungen an den Kernbrennstoff und den Transport der nuklearen Materialien. Es handelt sich um das komplette System der international anerkannten Anforderungen und Anweisungen, welche auf die sichere Nutzung von Kernenergie ausgerichtet sind.

Die Anforderungen der Vorschriften in der Ebene II sind für das Projekt der neuen Kernkraftanlage vollumfänglich verbindlich.

Ebene III: Die dritte Anforderungsebene für Kernsicherheit umfasst die Sicherheitsanforderungen, welche im Ursprungsland des Projekts gültig sind. Diese Anforderungen sind auch für das Projekt der neuen Kernkraftanlage verbindlich, sofern sie im Einklang mit den Dokumenten der höheren Ebenen stehen und werden in den Qualitätsanforderungen für die Kernanlage implementiert, welche von der SÚJB genehmigt wurden oder welche dann zum Bestandteil der Lizenzbasis für das Projekt der neuen Kernkraftanlage gehören.

In diese Ebene gehören auch die Sicherheitsanweisungen der SÚJB, die Empfehlungen von WENRA (WENRA Guidance Documents) sowie die Sicherheitsempfehlungen von IAEA (IAEA Safety Standards - Safety Guides), in welchen auch detaillierte Empfehlungen zur Gewährleistung der Kernsicherheit enthalten sind.

Ebene IV: Die vierte Anforderungsebene besteht aus dem Vorschriften- und Normenkomplex (nationale Normen und Normen, welche im Lizenzprozess im Ursprungsland verwendet werden, die international anerkannten Standards und Normen für den Kernbereich (zum Beispiel ISO, EN, IEC, IEEE)).

Im Rahmen der Projekte, der Anlagenlieferungen sowie der Errichtung des Kraftwerks kann je nach Entscheidung des Lieferanten jedes überprüfte sowie international anerkannte technische Normen- und Standardsystem verwendet werden - unter der Voraussetzung, dass es nicht im Widerspruch zur bestehenden tschechischen Gesetzgebung steht. Voraussetzung ist, dass dieses System konsistent sein muss sowie vom Lieferanten im Vorfeld klar zu definieren sowie vom Auftraggeber und von der SÚJB zu genehmigen ist. Wo dies möglich und zweckmäßig ist, werden bevorzugt tschechische und europäische Normen verwendet.

Ebene V: Die fünfte Ebene bilden die gültigen Industrienormen, besonders die in Europa harmonisierten Normen (die sogenannten Euronormen).

Die Anforderungen, welche sich aus den relevanten Vorschriften ergeben, müssen sich nicht nur auf die aktuell gültigen Vorschriften zum Zeitpunkt der Vorbereitung, Projektarbeit und Errichtung des Kernkraftwerkes beziehen, sondern auch eventuell neue Anforderungen an die Kernsicherheit, den Strahlenschutz, die Sicherung der Kernanlage und des Kernmaterials sowie an die Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen in jeder Lebenszyklusphase der Kernanlage berücksichtigen sowie implementieren. Im Rahmen der periodischen Sicherheitsbewertungen sind somit kontinuierlich die Sicherheitsziele sowie die Anforderungen zu berücksichtigen, welche sich aus den aktuellen Anforderungen der tschechischen Gesetzgebung und den internationalen Vorschriften (vor allem aus den EU-Vorschriften und den Empfehlungen von WENRA und IAEA) ergeben sowie auch die Anforderungen bezüglich der branchenspezifischen Standards im Einklang mit der Entwicklung der besten verfügbaren Technologie, einschließlich der Studien aus eventuellen abnormalen Betriebsvorfällen bzw. Havariebedingungen bei Kernanlagen in der Tschechischen Republik und weltweit. Die gesetzlichen Anforderungen, welche die Sicherheit betreffen, sind in Form von Vergabe-, vorläufigen und Betriebssicherheitsberichten im Rahmen der relevanten Lizenzierungsprozesse (Genehmigung des Standorts, Baugenehmigung, Inbetriebnahme- und Betriebsgenehmigung) detailliert zu erstellen.

Die Kernsicherheit ist während der gesamten Lebensdauer der neuen Kernkraftanlage zu gewährleisten - und dies sowohl für alle Betriebsmodi als auch für den Fall, dass sich Havariebedingungen bilden (generelle Projektunfälle sowie auch erweiterte Projektbedingungen, einschließlich schwerer Havarien), dass außergewöhnliche Naturereignisse eintreten bzw. Ereignisse infolge von menschlicher Tätigkeit (einschließlich von Flugzeugabstürzen). Die Anforderungen zur Gewährleistung der Kernsicherheit beziehen sich

auf die komplette Kernanlage, einschließlich des Beckens zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs. Die Einhaltung der Anforderungen bezüglich der Kernsicherheit (Verhinderung der unkontrollierten Entwicklung einer Spaltungsreaktion, der unerlaubten Entweichung von radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung in die Umwelt sowie Beschränkung der Unfallfolgen) ist für alle Alternativen der ausgewählten Projektlösung zu gewährleisten, einschließlich des Falls, in dem sich das Becken zur Lagerung außerhalb des Containments befindet.

#### *B.1.6.2.2.3. Anforderungen an den Strahlenschutz*

Unter Strahlenschutz ist im Sinne des Atomgesetzes das „System von technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Beschränkung der Bestrahlung für natürliche Personen sowie zum Umweltschutz vor den Auswirkungen von ionisierender Strahlung“ zu verstehen.

Das System des Strahlenschutzes (radiologischer Schutz) basiert bei den geplanten Tätigkeiten auf den gültigen legislativen Vorschriften der Tschechischen Republik sowie der EU-Vorschriften und weiter auf den Empfehlungen der IAEA und besonders der ICRP auf folgenden allgemeinen Prinzipien:

**Prinzip der Berechtigung:** Jede praktische Tätigkeit, welche die Aussetzung der Strahlung in sich einschließt, sollte den bestrahlten Personen oder der Gesellschaft einen genügenden Beitrag schaffen, welcher die durch die Bestrahlung verursachte Benachteiligung ausgleichen würde (Begründung der praktischen Tätigkeit). Jede Entscheidung, durch welche die Bestrahlungssituation geändert wird, sollte mehr Nutzen als Schaden verursachen.

**Prinzip der Optimierung des Schutzes:** Die Optimierung des Schutzes beruht auf der Festlegung der Schutz- und Sicherheitsebene, welche die gegebenen Bestrahlungen und auch die Wahrscheinlichkeit und Größe der potenziellen Bestrahlungen so niedrig garantiert, wie dies vernünftigerweise unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und sozialen Faktoren erreichbar ist (Prinzip ALARA).

**Prinzip der Dosisgrenzwerte:** Jeder, der die zur Bestrahlung führende Tätigkeit durchführt, ist verpflichtet, die Strahlung so zu beschränken, dass die Bestrahlung keiner exponierten Person die festgelegten Grenzwerte überschreitet. Die Gesamtdosis für jeden beliebigen Einzelnen aus geregelten Energiequellen in geplanten Bestrahlungssituationen (außer der medizinischen) darf die entsprechenden Grenzwerte nicht überschreiten.

Die Anwendung der Strahlenschutzprinzipien führt zur Beschränkung der Strahlungsbelastung für das Personal sowie über die Minimierung der Aktivitäten und Menge der abgelassenen radioaktiven Stoffe zur Beschränkung der Belastung infolge des Betriebs von Kernanlagen für die Bevölkerung. Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird also so gelöst, dass alle Bestrahlungen auf einem minimal vernünftigerweise erreichbaren Niveau gehalten werden. Dabei werden die entsprechenden Grenzwerte der Bestrahlung, welche von zuständigen Aufsichtsorganen festgelegt sind, beachtet. Für die neue Kernkraftanlage wird die Erfüllung der generellen Akzeptanzkriterien bezüglich des Strahlenschutzes gefordert, welche von der SÚJB und von WENRA definiert und im Fazit des UVP-Sicherungsverfahrens für die neue Kernkraftanlage auf folgende Weise spezifiziert wurden:

**Kriterium K1:** Beim normalen und abnormalen Betrieb der neuen Kernkraftanlage werden die autorisierten Grenzwerte für die Emissionen der Radionuklide aus der neuen Kernkraftanlage in die Umwelt nicht überschritten, welche von der SÚJB festgelegt wurden. Für kritische Gruppe der Bewohner wird der Dosis-Optimierungsgrenzwert nicht überschritten, welcher sich auf die Bestrahlung aus Emissionen aus allen betriebenen und platzierten Blöcken in einem Standort bezieht.

**Kriterium K2:** Kein Unfall, bei welchem es zu einer Schmelzung der aktiven Zone des Kernreaktors oder zu einer schweren Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs in den Becken für die Lagerung kommt, darf zur Entweichung der Radionuklide führen, die das Treffen der Schutzmaßnahmen in Form der Isolierung, der Jodprophylaxe und der Evakuierung der Bevölkerung irgendwo in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage erfordert.

**Kriterium K3:** Für die festgelegten Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone des Kernreaktors bzw. mit schwerer Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs in den Lagerbecken sind solche Projektmaßnahmen zu treffen, dass in der unmittelbaren Umgebung der neuen Kernkraftanlage keine Evakuierung der Bewohner notwendig wäre und keine langfristigen Beschränkungen im Lebensmittelverbrauch eingeführt werden müssten. Die Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone, welche zu häufigen oder großen Entweichungen führen könnten, müssen praktisch ausgeschlossen werden. Unter dem häufigen Entweichen versteht man jenes Entweichen, welches für die festgelegten Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone das rechtzeitige Ergreifen der Schutzmaßnahmen in Form der Schutzräume und der Jodprophylaxe nicht erlauben würde; unter der großen Entweichung versteht man die Entweichung, welche die Maßnahmen erfordern würde, welche durch dieses Kriterium ausgeschlossen sind.

Der Prozess zur Optimierung des Strahlenschutzes kommt in der Projektplanungsphase sowie bei der Errichtung der neuen Kernkraftanlage zum Einsatz. Die weitere Optimierung des Schutzes ist für die Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage sowie für den Betrieb der neuen Kernkraftanlage zu gewährleisten.

Die Erfahrungen in Bezug auf die Anwendung der allgemeinen Grundsätze für den Strahlenschutz in den betriebenen Kernkraftwerken in der Tschechischen Republik sowie auch im Ausland zeigen, dass, sofern die Begründungen für die Tätigkeit und die Optimierung des Strahlenschutzes effektiv erfolgen, die Fälle, in denen individuelle Strahlungsdosis-Grenzen anzuwenden sind, nur selten sind. Die Grenzen für die Berufs- und Nichtberufsstrahlung sind in der Form zu wählen, dass bei lebenslanger Exposition Folgendes gewährleistet ist:

- die Möglichkeit ist ausgeschlossen, dass deterministische Gesundheitsschäden auftreten,
- die Wahrscheinlichkeit wird aufrechterhalten, dass stochastische Gesundheitsschäden auf akzeptierbarem niedrigem Niveau auftreten.

Die Festlegung der Strahlungsgrenze für die einzelnen Personen aus der Bevölkerung erfolgt durch die Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz, durch welche ein Wert von 1 mSv/Jahr als allgemeine effektive Strahlungsdosis-Grenze in jedem Kalenderjahr festgelegt ist, die als Summe der effektiven äußeren und internen Strahlungsdosis aus der Strahlung von allen genehmigten bzw. registrierten Tätigkeiten definiert ist (in dieser Grenze ist somit nicht die Strahlungsdosis berücksichtigt, welche sich aus der natürlichen Strahlung bzw. aus der medizinischen Bestrahlung einer Person als Patient ergibt).

Jeder, der eine Strahlungstätigkeit verrichtet, hat entsprechend dem Atomgesetz die Pflicht, zu gewährleisten, dass aufgrund dieser Tätigkeit - auch bei Ansammlung eines radioaktiven Stoffs, welcher vom Arbeitsplatz aus freigesetzt wird - im Rahmen der Optimierung des Strahlenschutzes die Dosis-Optimierungsgrenze von 0,25 mSv pro Jahr für die repräsentative Person Anwendung findet sowie bezüglich der Kernenergieanlage eine Dosis-Optimierungsgrenze von 0,2 mSv/Jahr für die Emission in die Atmosphäre und von 0,05 mSv/Jahr für die Emission in Oberflächengewässer. Dieser Dosis-Optimierungsgrenzwert, einschließlich der Unterteilung in die Strahlungswege von der Emission in die Atmosphäre und in die Oberflächengewässer, gilt aktuell als Grenzdosis zur Planung von Kernanlagen. Sofern sich an einem Ort mehrere Kernanlagen befinden, durch welche die Strahlungsdosis der Bewohner beeinflusst wird, bezieht sich dieser Wert auf die Gesamtstrahlung aus allen Kernanlagen an diesem Ort bzw. in dieser Region.

Anhand der erfolgten Optimierungsstudie für den Strahlungsschutz wird von der SÚJB die autorisierte Grenze für die Strahlung aus der betreffenden Kernanlage (neue Kernkraftanlage) festgelegt. Bei der autorisierten Grenze handelt es sich um eine quantitative Kennziffer, welche das Resultat der Strahlenschutzoptimierung für die jeweilige Strahlungstätigkeit bzw. jeweilige ionisierende Strahlungsquelle ist. Sie ist in der Regel niedriger als die Dosis-Optimierungsgrenze. Die Festlegung der autorisierten Grenzen erfolgt durch die SÚJB - konkret in der Genehmigung der Tätigkeit im Rahmen der Expositionssituationen (Inbetriebnahme, Betrieb, Beendigung des Betriebs und Ausmusterung der Kernanlage). Die Nichtüberschreitung der autorisierten Grenzen, welche vom Betreiber dauerhaft befolgt werden muss, ist der Nachweis, dass die Strahlungsgrenzen nicht überschritten werden.

#### *B.1.6.2.2.4. Anforderung bezüglich der Sicherung der Kernanlage und des Kernmaterials*

Die Anforderung bezüglich der Sicherung der Kernanlage und des Kernmaterials sind im Gesetz Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz sowie in der Durchführungsverordnung Nr. 361/2016 GBl. zu diesem Gesetz über die Sicherung der Kernanlage und des Kernmaterials aufgeführt. Des Weiteren sind im Rahmen der Vorbereitung der neuen Kernenergiequelle die internationalen Empfehlungen von WENRA und IAEA zu berücksichtigen, vor allem die Empfehlungen des Dokuments IAEA INFCIRC/225/rev5.

Der physische Schutz der Kernanlage und des Kernmaterials stellt eine spezifische Tätigkeit dar, welche in der entsprechenden Gesetzgebung geregelt ist, wobei es sich bei ausgewählten Bereichen von dieser Tätigkeit um den Gegenstand der Geheimhaltung sowie des gesteuerten Zugangs zu klassifizierten Informationen handelt. Diese Tatsache ist in der Gesetzgebung berücksichtigt, durch welche die Art der Gewährleistung des physischen Schutzes für die neue Kernenergiequelle geregelt wird sowie im Gesetz Nr. 412/2005 GBl. über den Schutz von geheim zu haltenden Informationen sowie über die Sicherungseignung in der gültigen Fassung und in den Durchführungsverordnungen zu diesem Gesetz. Die Übersicht mit den geheim zu haltenden Tatsachen, welche den physischen Schutz betreffen und im unmittelbaren Zusammenhang mit dessen Gewährleistung stehen, ist in der Anlage Nr. 16 (Übersicht mit den geheim zu haltenden Informationen im Zuständigkeitsbereich der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit) sowie in der Regierungsverordnung Nr. 522/2005 GBl. in der gültigen Fassung festgelegt.

Aus diesen Gründen können in dieser Dokumentation (bei welcher es sich um ein öffentliches Dokument handelt) keine konkreten Maßnahmen zur Sicherung der Kernanlage und des Kernmaterials, welche für die neue Kernkraftanlage relevant sind, aufgeführt werden - bis auf die Spezifikation der allgemeinen Anforderungen, welche sich aus den Rechtsvorschriften der Tschechischen Republik sowie aus den Empfehlungen von WENRA und IAEA ergeben.

Zu Sicherungszwecken der Kernanlage wird das Kernmaterial entsprechend der Anlage zur Verordnung Nr. 361/2016 GBl. über die Sicherung von Kernanlagen und Kernmaterial in die Kategorie I., II. oder III. eingestuft. Auf Basis der Kategorisierung des Kernmaterials sowie auch auf Basis der Analyse bezüglich der möglichen Auswirkungen auf die Kernsicherheit bei unbefugten Tätigkeiten sind im Kernkraftwerk die Zonen abzugrenzen sowie physisch zu schützen, zu welchen der Zutritt sowie die Einfahrt beschränkt sind und kontrolliert werden - konkret handelt es sich um folgende Zonen:

- um die überwachte Zone,
- um die geschützte Zone,
- um die innere Zone (dort, wo das Kernmaterial der Kategorie I. verwendet bzw. gelagert wird) sowie,
- um die lebenswichtige Zone (dort, wo eine vorsätzliche Beschädigung der Systeme und Anlagen, welche sich in dieser Zone befinden und aus Sicht der Kernsicherheit wichtig sind, mittelbar bzw. unmittelbar zu einem Strahlungsunfall führen können).

Bei der Sicherung der Kernanlage und des Kernmaterials handelt es sich somit um den Komplex mit den technischen, organisatorischen und verwaltungstechnischen Mitteln und Maßnahmen. Der generelle Sicherungszweck der Kernanlage und des Kernmaterials besteht in Folgendem:

- den Zutritt/die Einfahrt in die überwachte Zone, in die geschützte Zone, in die innere Zone sowie in die lebenswichtige Zone nur den Personen und Fahrzeugen zu ermöglichen, welche die an sie gestellten Anforderungen (Unbescholtenheit, psychologisches Profil, Sicherungseignung) erfüllen und welchen eine Genehmigung für den Zutritt/die Einfahrt in die betreffende Zone erteilt wurde,
- zu gewährleisten, dass die befugten Personen, welche die überwachte Zone, die geschützte Zone, die innere Zone sowie die lebenswichtige Zone betreten, diesen Zutritt nicht zu unbefugten Tätigkeitszwecken missbrauchen und
- durch die Kombination des elektrischen Sicherungssystems und der mechanischen Verhinderungsmittel die rechtzeitige Erkennung der Störer und die Verlangsamung deren Vorrückens und so dem Eingriffskommando zu ermöglichen, dass der Störer noch vor der Aufnahme der nicht autorisierten Tätigkeit gestoppt wird.

Das Sicherungssystem für die neue Kernkraftanlage fällt global in die Verantwortung des Staats, durch welchen diese auf höchster Ebene mit Sicherheitseinheiten und bewaffneten Kräften für die Tschechische Republik gesichert wird. Die Art der Sicherung der Kernanlage und des Kernmaterials muss dem Risiko entsprechen, das sich aus der generellen Projektgefahr ergibt, welche durch Beschluss der SÚJB aufgrund der verbindlichen Stellungnahme des Innenministeriums, des Verteilungsministeriums und des Ministeriums für Industrie und Handel zusammen mit den Rechten und Pflichten im Rahmen der Sicherung des Kernmaterials festgelegt wird. Als generelle Projektgefahr gilt der Eigenschafts- und Fähigkeitskomplex einer natürlichen Person, welche sich in bzw. außerhalb der Kernanlage oder beim Kernmaterial befindet und welche fähig ist, diesen Gegenstand vorsätzlich rechtswidrig zu gebrauchen.

Während der gesamten Bauzeit der neuen Kernkraftanlage sind die verwaltungstechnischen sowie technischen Maßnahmen zur Gewährleistung des physischen Schutzes im Rahmen der Errichtung der Kernanlagen entsprechend § 20 der Verordnung Nr. 361/2016 GBl. der SÚJB zu erfüllen - vor allem dadurch, dass die Baustelle für die neue Kernkraftanlage eingezäunt wird und dass deren physische Bewachung zu gewährleisten ist, einschließlich der Kontrolle bezüglich des Zutritts von natürlichen Personen sowie der Einfahrt von Verkehrsmitteln. Das Objekt, in welchem sich ein Teil der Kernanlage mit abgegrenzter geschützter, innerer bzw. lebenswichtiger Zone befinden wird, ist ab Beginn der Montage der technologischen Anlagen entsprechend den Anforderungen für Kernanlagen mit abgegrenzter überwachter Zone zu schützen, und der Sicherungsumfang muss dem Bauverlauf der Kernanlage mit der Maßgabe entsprechen, dass die Betriebsteile der Kernanlage (einschließlich der bestehenden Blöcke) von den Teilen zu trennen sind, welche sich im Bau befinden.

Die voll funktionsfähigen verwaltungstechnischen und technischen Maßnahmen zur Gewährleistung des physischen Schutzes für den Betrieb des betreffenden Blocks der neuen Kernkraftanlage müssen mindestens 3 Monate im Vorfeld erfolgen, bevor damit begonnen wird, den Reaktor mit Kernbrennstoff zu befüllen. Zu diesen Maßnahmen gehören: mechanische prohibitive Mittel, technische Systeme (Anzeige, Überwachung), Schutz der digitalen Systeme (vor einem kybernetischen Angriff, vor dem Umgang mit diesen oder vor einer Fälschung), Bereitschaftsschutz, verwaltungstechnische und organisatorische Maßnahmen, Betriebsvorschriften, Gewährleistung des physischen Schutzes mit Sicherheitsmitarbeitern sowie durch eine Vereinbarung über die Gewährleistung des Bereitschaftsschutzes mit der Polizei.

#### *B.1.6.2.2.5. Anforderungen bezüglich der Bewältigung von außergewöhnlichen Vorfällen*

Unter dem Begriff außergewöhnlicher Strahlenvorfall ist ein Vorfall zu verstehen, welcher zu einer Überschreitung der Grenzstrahlung führt bzw. führen kann und welcher Maßnahmen erfordert, durch welche eine Überschreitung der Grenzstrahlung bzw. Verschlimmerung der Situation bezüglich der Gewährleistung des Strahlenschutzes verhindert wird. Die Umstände, unter denen natürliche Personen bzw. die Umwelt ionisierender Strahlung oder der Kontamination des radioaktiven Stoffs ausgesetzt sein können, werden als Expositionssituation bezeichnet.

Eine Expositionssituation ist:

- 1 betrieben wurde. Eine geplante Expositionssituation, welche im Zusammenhang mit der beabsichtigten Nutzung der ionisierenden Strahlungsquelle steht,
- 2 betrieben wurde. Eine Unfall-Expositionssituation, welche im Rahmen der geplanten Expositionssituation eintreten oder durch eine willkürliche Tat ausgelöst werden kann und für welche es erforderlich ist, dass sofortige Maßnahmen getroffen werden, um die Folgen abzuwenden bzw. zu beschränken oder
- 3 betrieben wurde. Eine bestehende Expositionssituation, welche bereits zu dem Zeitpunkt besteht, in dem deren Regulierung beschlossen wird, einschließlich der langfristig andauernden Folgen der Unfall-Expositionssituation bzw. der beendeten Tätigkeit im Rahmen der geplanten Expositionssituation.

Nach der Verkündung des außergewöhnlichen Strahlenvorfalles tritt somit die Unfall-Expositionssituation ein, welche bis zum Ende des außergewöhnlichen Strahlenvorfalles besteht. Während der Unfall-Expositionssituation kann es zum Strahlungsunfall von natürlichen Personen kommen. Dieser Strahlungsunfall ist durch individuellen Schutz zu begrenzen sowie durch die eingeschränkte Bewegung und Aufenthalt von natürlichen Personen in dem betroffenen Bereich und durch unverzüglich umzusetzende Schutzmaßnahmen, vor allem:

- durch Isolierung,
- durch Anwendung einer Jodprophylaxe,
- durch Evakuierung und

durch die Umsetzung von anschließenden Schutzmaßnahmen; hierzu gehören

- die Umsiedlung von Bewohnern,
- die Verwendung von mit Radionuklid kontaminierten Lebensmitteln und Wasser zu beschränken,
- die Verwendung von mit Radionuklid kontaminierten Futtermitteln zu beschränken.

Im Rahmen der Entscheidung bezüglich der Umsetzung von Maßnahmen in einer Unfall-Expositionssituation sind die Tatsachen zu berücksichtigen, durch welche die Durchführbarkeit der Schutzmaßnahmen beeinflusst wird sowie des Weiteren der Strahlungsumfang der natürlichen Personen, welcher durch die Umsetzung der entsprechenden Schutzmaßnahme abgewendet werden könnte und ferner auch die Folgen der umgesetzten Schutzmaßnahmen entsprechend den Kriterien, die in der Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz und die Sicherung der Radionuklid-Quelle festgelegt sind.

Je nach Schweregrad sind die außergewöhnlichen Strahlenvorfälle entsprechend dem Gesetz Nr. 263/2016, GBl. Atomgesetz in die nachfolgenden Kategorien unterteilt:

**Außerordentliches Strahlenereignis der ersten Stufe:** Das außerordentliche Strahlenereignis, welches mit Kräften und Mitteln des Bedienpersonals oder der Personen bewältigt werden kann, welche die Arbeit in der aktuellen Schicht der Person ausüben, bei deren Tätigkeit das außerordentliche Strahlenereignis entstanden ist.

**Strahlenunfall:** Das außerordentliche Strahlenereignis, welches mit Kräften und Mitteln des Bedienpersonals oder der Personen nicht bewältigt werden kann, welche die Arbeit in der aktuellen Schicht der Person ausüben, bei deren Tätigkeit das außerordentliche Strahlenereignis entstanden ist, oder welches infolge des Befundes, des Missbrauchs oder des Verlustes der Quelle von Radionukliden entstanden ist, welches die Einführung der unverzüglichen Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung nicht erfordert.

**Strahlen-Havariefall:** Ein außergewöhnlicher Strahlenvorfall, welcher nicht mit dem Bedienpersonal oder mit den Mitarbeitern zu bewältigen ist, die ihre Arbeitstätigkeit in der aktuellen Schicht der Person verrichten, bei deren Tätigkeit der außergewöhnliche Strahlenvorfall eingetreten ist bzw. der infolge des Befundes, des Missbrauchs oder des Verlustes der Radionuklid-Quelle eingetreten ist und für den es erforderlich ist, dass unverzügliche Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung umgesetzt werden.

Entsprechend des Umfangs bezüglich der möglichen Auswirkungen eines Strahlungsunfalls bzw. einer Strahlungshavarie auf dem Gebiet der Tschechischen Republik sind Kernanlagen, Arbeitsplätze mit ionisierender Strahlungsquelle bzw. Tätigkeiten im Rahmen von Expositionssituationen in der Gefahrenkategorie A bis E eingestuft. Kernenergieanlagen sind entsprechend dieser Klassifizierung ab der Gefahrenkategorie A eingestuft. Dieser Tatsache entspricht auch der Umfang der Anforderungen, welche an diese gestellt werden.

Aus diesem Grund gehört die Gewährleistung der sog. Reaktion auf einen außergewöhnlichen Strahlenvorfall zum festen Bestandteil des Projekts sowie der Zulassung für die Kernanlage. Gewährleistung der sog. Als Reaktion sind Maßnahmen zur Bewältigung der Situation zu verstehen, welche im Zusammenhang mit dem Eintritt des außergewöhnlichen Strahlenvorfalles steht, wobei das Ziel dieser Maßnahmen vor allem darin besteht, die eingetretene Situation wieder unter Kontrolle zu bekommen sowie deren Folgen zu verhindern bzw. abzuschwächen. Sie bildet die fünfte Ebene des Tiefenschutzsystems.

In Anknüpfung daran ist dieser auch zur Gewährleistung der sog. Reaktionsvorbereitung verpflichtet. Hierunter ist der Komplex mit den organisatorischen, technischen, materiellen und Personalmaßnahmen zu verstehen, welche entsprechend dem wahrscheinlichen Verlauf des außergewöhnlichen Strahlenvorfalles zur Abwendung bzw. Abschwächung dessen Folgen vorbereitet wurden und welche in Form von Einsatzanweisungen, eines internen Havarieplans, einer Havarieordnung, eines Plans zur Vornahme von Rettungs- und Entsorgungsarbeiten im Bereich der Gefahrenquelle sowie in Form eines nationalen Strahlungsunfallplans erstellt wurden<sup>1</sup>.

Die Anforderungen bezüglich der oben genannten Maßnahmen, deren Vorbereitung und Genehmigung, einschließlich der Organisationssicherheit, der Methoden und technischen Anforderungen sind vor allem im Gesetz Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz sowie in den damit zusammenhängenden Durchführungsvorschriften aufgeführt, vor allem in der Verordnung Nr. 359/2016 GBl. über Details, um die Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen gewährleisten zu können, in der Verordnung Nr. 329/2017 GBl. über die Anforderungen an das Kernanlagenprojekt, in der Verordnung Nr. 360/2016 GBl. über die Überwachung von Strahlungssituationen, in der Verordnung Nr. 422/2016 GBl. über den Strahlenschutz und die Sicherung der Radionuklid-Quelle sowie des Weiteren auch im Gesetz über das integrierte Rettungssystem bzw. im Gesetz über das Krisenmanagement.

Zum Bestandteil der Genehmigung für die Kernanlage gehört die Vorbereitung der erforderlichen Dokumentation - konkret vor allem:

- Der entsprechende Plan, dass die Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen gewährleistet ist (in der Etappe bezüglich des Standorts für die Kernanlage).
- Die Analyse und Bewertung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen.
- Der interne Havarieplan.
- Die Festlegung der Planungszone für den Havariefall.

<sup>1</sup> Der nationale Strahlungsunfallplan wird von der SÚJB in Zusammenarbeit mit dem Innenministerium erstellt sowie innerhalb von 4 Jahren ab dem Datum des Inkrafttretens des Atomgesetzes genehmigt. Jeder ist verpflichtet, entsprechend dem ersten nationalen Strahlungsunfallplan vorzugehen - und dies spätestens innerhalb von 2 Jahren ab dessen Erlass.

Da es sich bei dem Punkt, dass die Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen gewährleistet ist, um eine der generellen Pflichten zur Nutzung von Kernenergie handelt, ist diesem Bereich generelle Aufmerksamkeit zu widmen, und während des gesamten Lebenszyklus der Kernanlage hat eine regelmäßige, systematische sowie komplexe Bewertung in diesem Bereich zu erfolgen.

### **B.I.6.3. Spezifische Angaben zum Vorhaben**

In diesem Kapitel werden die spezifischen Angaben und Anforderungen beschrieben, welche sich auf die neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany beziehen.

#### **B.I.6.3.1. Technische Angaben**

##### *B.I.6.3.1.1. Grundlegende technische Angaben*

Die technischen Grundangaben der neuen Kernkraftanlage sind in folgenden Punkten zusammengefasst:

- Kraftwerksblöcke mit Reaktor vom Typ PWR, Generation III+,
- elektrische Nettoleistung bis 2400 MW<sub>e</sub> (bis zu zwei Blöcke, davon jeder mit einer elektrischen Nettoleistung bis 1200 MW<sub>e</sub> bzw. ein Block mit einer elektrischen Nettoleistung bis 1750 MW<sub>e</sub>),
- Lebensdauer von mindestens 60 Jahren,
- es gibt ein wirtschaftlich erschwingliches Projekt,
- das Projekt steht im Einklang mit der festgelegten Vorschriften- und Normenhierarchie, welche die gesetzlichen Vorschriften der Tschechischen Republik sowie auch die internationalen Sicherheitsanforderungen umfasst und an die Standortbedingungen angepasst wird.

##### *B.I.6.3.1.2. Prinzipien zur sicheren Nutzung von Kernenergie*

###### *B.I.6.3.1.2.1. Grundlegende Sicherheitsziele*

Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird in der Form geplant, dass die Erfüllung der grundlegenden Sicherheitsziele im Einklang mit den Vorschriften und Anforderungen der SÚJB und den Empfehlungen von IAEA und WENRA für neue Kraftwerke gewährleistet ist.

*Das grundlegende Sicherheitsziel ist, die Personen, die Gesellschaft und die Umwelt vor unerwünschten Wirkungen der ionisierenden Strahlung zu schützen.*

Damit dieses Ziel erfüllt werden kann, müssen die generellen Sicherheitsanforderungen dauerhaft erfüllt werden:

- Die unkontrollierte Bestrahlung der Personen und die Freisetzung der radioaktiven Stoffe in die Umwelt zu verhindern.
- Die Wahrscheinlichkeit der Entstehung der Ereignisse zu minimieren, welche zum Verlust der Kontrolle über die aktive Zone des Reaktors, die Spaltungskettenreaktion, die radioaktive Energiequelle oder jede beliebige andere Strahlungsquelle führen könnten.
- Im Falle der Entstehung solcher Ereignisse diese so zu bewältigen, dass ihre Einflüsse minimiert werden.

Die Einhaltung des grundlegenden Sicherheitsziels wird in allen Phasen des Lebenszyklus der Kernkraftanlage, also bei ihrer Planung, Platzierung, Projektierung, Herstellung, beim Aufbau, bei der Inbetriebnahme und im Betrieb bis zur Außerbetriebsetzung der Anlage und zwar einschließlich des Transports der radioaktiven Stoffe und der Behandlung des radioaktiven Abfalls vorgesehen.

Zu den wichtigsten Prinzipien, welche im Projekt der neuen Kernkraftanlage Anwendung finden, gehören:

- der Tiefenschutz,
- die Sicherheit des Projekts, einschließlich der Sicherheitsklassifikation,
- die Bewertung der Sicherheit sowie die Aufrechterhaltung der Projektintegrität während der Lebensdauer.

Die einzelnen Bereiche bezüglich der komplexen Herangehensweise an das Thema Sicherheit der neuen Kernkraftanlage sind zu Orientierungszwecken in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst, wobei das Tiefenschutzprinzip im Mittelpunkt steht.

Abb. B.21: Schematische Darstellung zur komplexen Herangehensweise an das Thema Kernsicherheit



celková bezpečnostní kultura	komplette Sicherheitskultur
dozor a řízení	Überwachung und Steuerung
správná provozní praxe	korrekte Betriebspraxis
ochrana do hloubky	Tiefenschutz
komplexní vyzkoušení	komplexe Überprüfung
1. úroveň: prevence poruch a abnormálního provozu	Ebene 1.: Vermeidung von Störungen und eines abnormalen Betriebs
2. úroveň: zvládání abnormálního provozu	Ebene 2.: Bewältigung eines abnormalen Betriebs
3a. úroveň: zvládání základních projektových nehod	Ebene 3a.: Bewältigung der generellen Projektunfälle
3b. úroveň: předcházení těžkým haváriím	Ebene 3b.: Vermeidung von schweren Havarien
4. úroveň: zvládání těžkých havárií, omezení úniků	Ebene 4: Bewältigung von schweren Havarien, Emissionsbeschränkung
5. úroveň: zmiřování radiačních následků	Ebene 5.: Abschwächung der Strahlenfolgen
robustní a osvědčený projekt	robustes und bewährtes Projekt
vysoká kvalita	hohe Qualität
vhodné umístění	geeigneter Standort
bezpečnostní hodnocení	Sicherheitsbewertung

#### B.1.6.3.1.2.2. Tiefenschutz

Das Tiefenschutzkonzept in Kernkraftwerken beruht auf der Verwendung von physischen Mehrfachbarrieren, durch welche ein Austreten von radioaktiven Stoffen in die Umwelt verhindert wird. Die Integrität dieser Barrieren erfolgt im Rahmen des technischen und organisatorischen Maßnahmensystems, welches in fünf Ebenen in der Form geplant wird, dass sie im maximalen, vernünftigerweise erreichbaren Maß voneinander unabhängig sind, was durch den Einsatz von spezifischen Systemen für die jeweiligen Schutzebenen erreicht wird.

Wenn eine Maßnahme in einer Ebene versagt, wirkt im nächsten Schritt die darauffolgende Ebene. Durch die Anwendung des Tiefenschutzprinzips ist gewährleistet, dass es auch bei einem Mehrfachversagen der Anlage oder des Personals nicht zur Gefährdung der Bewohner und der Umwelt kommt.

Nachfolgend sind die technischen und organisatorischen Tiefenschutzebenen aufgeführt:

- Erste Schutzebene: Das Ziel der ersten Schutzebene ist die Vorbeugung den Abweichungen vom normalen Betrieb und die Vorbeugung von Störungen der Anlagen und der Systeme des Kraftwerkes. Dies führt zur Anforderung, dass das Kraftwerk im Einklang mit den einschlägigen Anforderungen bezüglich der Zuverlässigkeit und Qualität sowie im Einklang mit der guten technischen Praxis konzipiert, errichtet, gewartet, betrieben und abgestellt wird, einschließlich der Standortauswahl.
- Zweite Schutzebene: Das Ziel der zweiten Schutzebene ist die Erkennung und Steuerung der Abweichungen vom normalen Betrieb (der abnormale Betrieb) in der Form, dass man der Steigerung der erwarteten Betriebsereignisse (des abnormalen Betriebes und der Störungen) in der Havariebedingungen vorbeugt. Zur Vorbeugung der Entstehung des abnormalen Betriebes und der Störungen, oder für die Minimierung deren Folgen mit dem Ziel der Wiederherstellung des sicheren Zustandes der Anlage, wird in der zweiten Schutzebene im Projekt die Sicherstellung der spezifischen Steuer- und Grenzwertregelsysteme gefordert.
- Dritte Schutzebene: Die dritte Schutzebene wurde entsprechend den Empfehlungen von WENRA neu in zwei Unterebenen unterteilt, wobei eine Ebene durch die Mittel zur Bewältigung der grundlegenden Projektunfälle (DBA)

gebildet wird, wenn es zur Steigerung mancher Vorfälle kommt, welche in der vorherigen Ebene nicht bewältigt wurden sowie bei postulierten Mehrfachstörungen in den erweiterten Projektbedingungen ohne Schmelzen des Brennstoffs (DEC). Im Projekt des Kernkraftwerkes ist der Auftritt von grundlegenden Projektunfällen und postulierten Mehrfachstörungen festgelegt, und es muss sichergestellt werden, dass:

- solche Mittel (inhärente Sicherheitscharakteristiken und/oder Sicherheitssysteme und Prozesse), welche beim betreffenden Auftritt von den im Projekt festgelegten grundlegenden Projektunfällen die Vorbeugung der ersten Beschädigung der aktiven Zone und die Verhinderung der Entweichungen der Radioaktivität in die externe Umgebung und über die zulässigen Grenzwerte ermöglichen, dass die Anlage in einen sicheren Zustand (Ebene 3a) versetzt wird,
- zusätzliche Mittel (technische Sicherheitssysteme und -prozesse), welche beim Auftritt von mehrfachen Störungen die Verhinderung solcher Entwicklung der erweiterten Projektbedingungen, welche zur ersten Beschädigung der aktiven Zone führen würde, ermöglicht werden (Ebene 3b).

**Vierte Schutzebene:** Das Ziel der vierten Schutzebene ist die Milderung der Einflüsse der schweren Havariefälle, welche die Folge des Versagens auf der dritten Schutzebene sind. Die wichtigste Aufgabe auf dieser Ebene ist die Zurückhaltung der radioaktiven Stoffe innerhalb der Schutzhülle. Die vierte Schutzebene schließt die Maßnahmen für die Steuerung der schweren Havariefälle in erweiterten Projektbedingungen (DEC) ein, d. h. die Havariefälle mit der schweren Beschädigung des Brennstoffsystems (durch die Schmelzung des Brennstoffs), und sie konzentriert sich auf die Erhaltung der Integrität des Containments sowie auf die Kühlung des schwerbeschädigten Brennstoffsystems. Die Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone, welche zu häufigen oder großen Entweichungen führen könnten, müssen praktisch ausgeschlossen werden.

**Fünfte Schutzebene:** Das Ziel der fünften Schutzebene ist die Milderung der radiologischen Einflüsse bei bedeutenden Entweichungen der radioaktiven Stoffe, welche im Laufe der Havariebedingungen im Falle des Versagens aller vorherigen Schutzebenen entstehen könnten. Die Maßnahme in dieser Ebene umfassen Maßnahmen zum Schutz der Kernanlagenmitarbeiter sowie Schutzmaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und der Umwelt sowie die Abläufe zur Steuerung der Unfallreaktion, einschließlich der adäquat ausgestatteten Unfallsteuerungszentren.

Die Charakteristik der erwähnten fünf Tiefenschutzebenen entsprechend den Empfehlungen von WENRA (WENRA Report Safety of new NPP designs, Study by Reactor Harmonization Working Group RHWG, März 2013) ist in folgender Tabelle angeführt.

Tab. B.5: Charakteristik der Schutzebenen entsprechend den Empfehlungen von WENRA

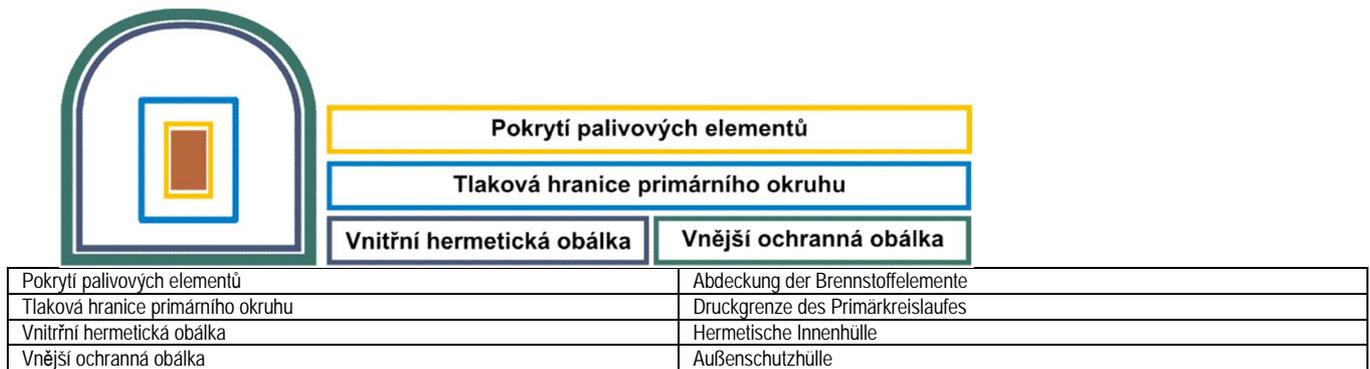
Tiefenschutzebene	Ziel	Generelle Mittel zur Bewältigung	Strahlenfolgen	Assoziierte Zustände des Kraftwerkes
Ebene 1	Vorbeugung von Störungen und abnormalem Betrieb	Konservatives Projekt, hohe Qualität des Aufbaus und Betriebes und die Erhaltung der Grundbetriebsparameter im Rahmen der festgelegten Grenzwerte	Ohne Strahleneinflüsse in der Kraftwerkumgebung	Normalbetrieb
Ebene 2	Bewältigung des abnormalen Betriebes und der Störungen	Steuerungs- und Begrenzungssysteme		Abnormaler Betrieb
Ebene 3a	Bewältigung der Unfälle mit dem Ziel, die Entweichungen der Strahlungen zu beschränken und der Entstehung der schweren Unfälle vorzubeugen	Schutzsystem des Reaktors, Sicherheitssysteme, Steuerung der Unfälle	Ohne Strahleneinflüsse oder nur vernachlässigbare Strahleneinflüsse in der Kraftwerkumgebung	generelle Projektunfälle (DBA)
Ebene 3b		Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen, Steuerung der Unfälle		Postulierte Mehrfachstörungen in den erweiterten Projektbedingungen (DEC)
Ebene 4	Bewältigung der schweren Unfälle mit dem Ziel, die Entweichungen in die Umgebung zu beschränken	Die ergänzenden Sicherheitsmaßnahmen zur Milderung der Folgen der Schmelzung der aktiven Zone, Steuerung der schweren Unfälle	Die Strahleneinflüsse in der Kraftwerkumgebung können zur Verkündung der Schutzmaßnahmen mit der Beschränkung bei Zeit und Umfang führen	Schwere postulierte Havarien in den erweiterten Projektbedingungen (DEC)
Ebene 5	Milderung der Strahleneinflüsse, welche durch bedeutende Entweichung der radioaktiven Stoffe verursacht wurden	Organisation der Unfallreaktion und der Eingriffsebenen	Strahleneinflüsse in der Kraftwerkumgebung, welche das Treffen der Schutzmaßnahmen erfordern	-

Nachfolgend sind die physischen Barrieren aufgeführt, durch welche das Austreten von radioaktiven Stoffen in die Außenumgebung verhindert wird:

- Erste Barriere: Abdeckung der Brennstoffelemente.
- Zweite Barriere: Druckgrenze des Primärkreislaufes.
- Dritte Barriere: Containment (gebildet durch die hermetische und Schutzhülle).

Die schematische Darstellung der physischen Barrieren im Projekt des Kraftwerkes mit dem Reaktor des Typs PWR ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

Abb. B.22: Schematische Darstellung der physischen Barrieren



Der Zweck dieser physischen Barrieren ist die Verhinderung des Austritts von radioaktiven Stoffen in die Außenumgebung. Jede physische Barriere wird konservativ (mit beträchtlichen Projektreserven gegen die Beschädigung) projektiert, und ihr Zustand wird während des Betriebes kontinuierlich überwacht. Für die Barrieren ist erforderlich, dass die Integrität gewahrt wird (bei Normalbetrieb für alle Barrieren, für die anderen Modi des Kraftwerkes in dem Umfang, der zur Erfüllung der Sicherheitsziele erforderlich ist), welche im Rahmen der Genehmigungsprozesse entsprechend dem Atomgesetz nachzuweisen ist.

Bei der ersten Barriere handelt es sich um die Abdeckung der Brennstoffelemente, welche entsprechend der mechanischen, thermohydraulischen und zyklischen Belastung der Materialien konzipiert wird. Die Barriere ist in der Form zu konzipieren, dass deren Integrität während des Normal- und abnormalen Betriebs gewahrt ist und dass gleichzeitig deren Beschädigung bei Havariebedingungen minimiert wird. Für die Barriere ist erforderlich, dass die Dichtigkeit sowie die Kompaktheit wie folgt erhalten bleibt: während der kompletten Zeitdauer im Reaktor (ca. 5 Jahre), während der gesamten Lagerzeit in den VJP-Becken (ca. 10 Jahre) sowie auch während der gesamten Lagerzeit des abgebrannten (bestrahlten) Kernbrennstoffs in den Hüllensystemen im trockenen Lager (für gewöhnlich über einen Zeitraum von 40 bis 60 Jahren).

Die zweite und dritte Barriere sind der Form zu konzipieren, dass:

- die Integrität der Barrieren während des Normal- und abnormalen Betriebs gewahrt bleibt,
- die Integrität mindestens einer Barriere auch bei Havariebedingungen gewahrt bleibt.

Die Integrität der ersten Barriere (Abdeckung der Brennstoffelemente) wird bei Betrieb der neuen Kernkraftanlage durch kontinuierliche Messung und Analysen bezüglich des Anteils an radioaktiven Kernspaltprodukten im Kühlmittel des Primärkreislaufes (durch radiochemische Analyse) überprüft und während der Stilllegung dann eventuell durch Messung der potenziell beschädigten Brennelementkassetten (das sog. Online- sowie auch Offline-Sipping). Nach analogem Prinzip erfolgt dann auch die Überprüfung der Integrität des gelagerten abgebrannten Kernbrennstoffs im Lagerbecken. Die Überprüfung der Kernbrennstoffintegrität erfolgt bereits bei der Herstellung im Werk des Brennstofflieferanten.

Die Integrität der zweiten Barriere (Druckgrenze des Primärkreislaufes) ist beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage kontinuierlich über die Diagnosesysteme gewährleistet. Bei der Stilllegung der Blöcke wird die Integrität über defektoskopische Verfahren und Drucktests des Primärkreislaufes periodisch kontrolliert. Die Dichtigkeit des Primärkreislaufes wird bereits während der Inbetriebnahme über Drucktests kontrolliert.

Die Integrität der dritten Barriere (Schutzhülle) wird bereits während der Errichtung und Inbetriebnahme kontrolliert sowie anschließend regelmäßig während des Betriebs - und dies über Festigkeits- und Dichtigkeitstests. Es wird sowohl die Dichtigkeit der kompletten hermetischen Innenhülle als auch der einzelnen Kabeldurchführungen und Trennelemente (Armaturen) kontrolliert. Die hermetische Innenhülle wird in der Form konzipiert, dass die geforderte Dichtigkeit erfüllt wird - auch unter schweren Havariebedingungen.

#### *B.1.6.3.1.2.3. Erfüllung der Sicherheitsfunktionen*

Für Kernanlagen mit Kernreaktor ist erforderlich, dass ab Baubeginn bis zur Außerbetriebnahme folgende Sicherheitsfunktionen (generelle Sicherheitsfunktionen) erfüllt werden:

- Verhinderung der unkontrollierten Entwicklung einer Spaltungsreaktion; bei Bedarf muss die sofortige sowie die sichere Stilllegung des Kernreaktors möglich sein und er ist im unkritischen Modus zu halten; physikalisch ist das Eintreten eines kritischen sowie eines überkritischen Modus außerhalb der inneren Zone des Kernreaktors zu verhindern;
- die Ableitung der Restwärme aus dem Kernbrennstoff und den technologischen Systemen ist zu gewährleisten;
- die Integrität mindestens einer Barriere zur Zurückhaltung der radioaktiven Stoffe in der Kernanlage muss gewahrt bleiben; die Abschirmung ist zu gewährleisten sowie das Austreten von radioaktiven Stoffen und die Verbreitung von ionisierender Strahlung in die Umwelt zu verhindern.

Die Einhaltung bezüglich der Erfüllung der generellen Sicherheitsfunktionen erfolgt für die neue Kernkraftanlage durch die Implementierung von sich gegenseitig ergänzenden technischen und organisatorischen Maßnahmen in den einzelnen Tiefenschutzebenen.

Die Sicherheitssysteme, durch welche die Erfüllung der generellen Sicherheitsfunktionen für die neue Kernkraftanlage gewährleistet wird, werden zur Gewährleistung der Zuverlässigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen eine einfache Störung mehrfach konfiguriert (Redundanzprinzip); gleichzeitig wird zwischen den jeweiligen Systemen und deren separaten und unabhängigen Mehrfachdivisionen auf maximale Weise der Schutz vor einer Störung infolge einer gemeinsamen Ursache mit entsprechender Anwendung der Prinzipien der funktionsmäßigen und physischen Trennung und Diversität integriert. Neben der Arbeits- und Reservestromversorgung ist für diese Systeme auch eine Notstromversorgung zu gewährleisten.

#### *B.1.6.3.1.2.4. Sicherheitsklassifikation*

Die Systeme, Konstruktionen und Komponenten, welche wichtig sind, um die Kernsicherheit zu gewährleisten, sind im Einklang mit den Anforderungen des Atomgesetzes und den daran anknüpfenden Rechtsvorschriften entsprechend ihrer Bedeutung zur Erfüllung der Sicherheitsfunktionen systematisch in Sicherheitsklassen einzustufen. Die Klassifizierung erfolgt über eine deterministische Vorgehensweise, welche bei Bedarf mit Wahrscheinlichkeitsmethoden ergänzt werden kann. Im Rahmen der Klassifizierung ist die gestaffelte Vorgehensweise in der Form anzuwenden, dass in Klasse 1 die Anlagen enthalten sind, bei denen die Anforderungen an die Zuverlässigkeit, Qualifikation, Gewährleistung der Qualität, einschließlich der damit zusammenhängenden Dokumentation, am höchsten sind. Für jede Kategorie sind die spezifischen Anforderungen in Bezug auf folgende Punkte festzulegen:

- Normen und Standards, welche bei der Projekterstellung, der Produktion und der Errichtung verwendet werden,
- Qualifikation bezüglich der Havariebedingungen,
- seismische Klassifizierung,
- Gewährleistung der Qualität,
- Betriebskontrollen und periodische Tests,
- sonstige spezifische Standpunkte, z. B. Zuverlässigkeit.

Es ist der Grundsatz zu beachten, dass, sofern die Erfüllung der Sicherheitsfunktionen die Funktionsfähigkeit eines beliebigen Systems erfordert, gleichzeitig die Funktionsfähigkeit dessen dazugehöriger Hilfssysteme im Einklang mit der betreffenden Systemklassifizierung (die Sicherheitssysteme - z. B. Energie, Medien, Öle etc.) gefordert wird. Für die Systeme, Konstruktionen und Komponenten, welche wichtig sind, um die Kernsicherheit zu gewährleisten, sind im Einklang mit den betreffenden Durchführungsverordnungen des Atomgesetzes alle relevanten Anforderungen an die technische Sicherheit anzuwenden.

#### *B.1.6.3.1.3. Sicherheitsbewertung für die Lebensdauer der neuen Kernkraftanlage*

Während des Lebenszyklus der Kernanlage ist regelmäßig die Bewertung der Kernsicherheitsebenen vorzunehmen sowie des Strahlenschutzes, der technischen Sicherheit, der Strahlenschutzüberwachung, der Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen sowie der Sicherheit (im Weiteren nur „Sicherheitsbewertung“ genannt) sowie deren Dokumentation. Die Sicherheitsbewertung ist zur Bewertung von wichtigen Informationen über Risiken bezüglich der Nutzung von Kernenergie sowie zum Treffen von solchen Maßnahmen zu verwenden, um eine Reduzierung der Kernsicherheitsebenen, des Strahlenschutzes, der technischen Sicherheit, der Strahlenschutzüberwachung, der Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen sowie der Sicherheit zu verhindern. Im Rahmen der Sicherheitsbewertung ist zu überprüfen, ob mit den umgesetzten Maßnahmen die Bildung von Havariebedingungen verhindert wird sowie deren Folgen abgeschwächt werden können, einschließlich des Tiefenschutzes.

Anfangssicherheitsbewertung des Projekts der neuen Kernkraftanlage: Zum Nachweis, dass die generellen Sicherheitsziele erreicht werden sowie zu Auswertungszwecken, ob die Sicherheitsprinzipien und alle relevanten Anforderungen an die Kernsicherheit eingehalten werden, erfolgt eine komplexe Sicherheitsbewertung des Projekts der neuen Kernkraftanlage - und dies über die Erstellung des Vergabe-, vorläufigen und Betriebssicherheitsberichts in den unterschiedlichen Projektvorbereitungsstufen in der Form, wie dies in der Anlage zum Atomgesetz spezifiziert ist. Das Ziel der Sicherheitsbewertung sowie der in dieser enthaltenen Analysen und Beurteilungen besteht darin, in der erforderlichen Ebene (welche im Atomgesetz sowie in den daran

anknüpfenden Vorschriften spezifiziert ist) nachzuweisen, dass die Erfüllung der Sicherheitsziele sowie der Funktionen gewährleistet ist, dass die Anforderungen an den Tiefenschutz umgesetzt werden, einschließlich der weiteren Anforderungen, welche an das Kraftwerk als Ganzes sowie auch an ausgewählte Anlagen gestellt werden, die für die Sicherheit wichtig sind. Die Sicherheitsbewertung umfasst die Beurteilung, ob die Kernanlage in der Lage ist, die Sicherheitsfunktionen bei allen Modi zu erfüllen, zu denen der Normal- und abnormale Betrieb gehören sowie das Auftreten von extremen Außenbedingungen, Störungen an Komponenten und Havariebedingungen in der Kernanlage.

Zum Bestandteil der Sicherheitsbewertung gehören die deterministischen und Sicherheitswahrscheinlichkeitsanalysen.

Aufgrund des breiten Spektrums an Initialvorfällen, zu denen Vorfälle mit innerem Ursprung (Störungen und Versagen von Komponenten, Brand, Überschwemmung etc.) sowie auch äußere Einflüsse (Erdbeben, Explosion, extreme Wetterbedingungen etc.) gehören, wird mit den deterministischen Analysen nachgewiesen, dass die Sicherheitsfunktionen erfüllt werden und die entsprechenden Funktionen der einzelnen physischen Barrieren gewahrt sind.

Das Hauptaugenmerk der Wahrscheinlichkeitsbewertungen und Analysen liegt auf der Beurteilung der Wahrscheinlichkeit, dass es in der aktiven Zone zu einer schweren Beschädigung kommt sowie auf der Auswertung der Wahrscheinlichkeit, dass es zum frühzeitigen bzw. großen Austritt von radioaktiven Stoffen im Umfeld des Kernkraftwerks kommt. Zum Bestandteil der Sicherheitswahrscheinlichkeitsanalysen gehört auch die Überprüfung, wie ausgewogen die Sicherheitsmaßnahmen zur Lösung der jeweiligen Initialvorfälle sind - d. h. zu gewährleisten, dass im Projekt der neuen Kernkraftanlage kein dominantes Risiko besteht. Die Erstellung der Sicherheitswahrscheinlichkeitsbewertung und der deterministischen Sicherheitsbewertung erfolgt im Rahmen des Lizenzierungsprozesses - zum ersten Mal in der Etappe „Antrag auf Baugenehmigung“ sowie anschließend in allen Lizenzierungsverfahren entsprechend dem Atomgesetz. Bereits in der Etappe „Antrag auf Genehmigung des Standorts (Vergabesicherheitsbericht)“ erfolgt die deterministische und Wahrscheinlichkeitsbewertung, ob der Standort geeignet ist.

Die Bewertung, ob das Brandschutzprojekt ausreichend ist, erfolgt aufgrund der Brandgefahrenanalyse.

Periodische Sicherheitsbewertung des Projekts der neuen Kernkraftanlage: Während des Betriebs wird die Sicherheitsbewertung der neuen Kernkraftanlage im Einklang mit dem Atomgesetz und den internationalen Standards regelmäßig aktualisiert - konkret mindestens einmal alle 10 Jahre. Die Ziele der periodischen Sicherheitsbewertung sind auf folgende Punkte ausgerichtet:

- Auswertung des Istzustands bezüglich der Kernsicherheit an der Kernanlage sowie dessen Vergleich mit den aktuellen Anforderungen (welche zu dem Zeitpunkt gültig sind, an dem die Bewertung erfolgt) an die Kernsicherheit und mit der guten internationalen Praxis,
- Bewertung der kumulativen Effekte bezüglich des Alterungsprozesses der Kernanlage, Beurteilung der Auswirkungen infolge der erfolgten und beabsichtigten Änderungen an der Kernanlage sowie Auswertung der Betriebserfahrungen,
- Festlegung der begründeten Änderungen an der Kernanlage - mit dem Ziel, das erforderliche hohe Kernsicherheitsniveau beizubehalten bzw. auf das Niveau zu erhöhen, welches den weltweit modernen Kernanlagen entspricht,
- Auswertung der sicherheitstechnischen Tragweite aller ermittelten Abweichungen von den Sicherheitsanforderungen,
- aufgrund dieser Auswertung Erstellung eines Maßnahmenkomplexes, mit welchem die Kernsicherheits-, Strahlenschutz-, technische Sicherheits- und Strahlenschutzüberwachungsebene, einschließlich der Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen und der Sicherung der Kernanlage, bis zur nächsten periodischen Sicherheitsbewertung erreicht sowie gewährleistet werden kann, welche aufgrund der Sicherheitsanforderungen erforderlich sind - einschließlich des Zeitplans zur Umsetzung dieser Maßnahmen,
- Bewertung, ob alle Abweichungen von den Sicherheitsanforderungen abgestellt wurden, welche während des Betriebs ober bei der Außerbetriebnahme der Kernanlage ermittelt bzw. im Rahmen der vorhergehenden periodischen Sicherheitsbewertung aufgedeckt wurden,
- Nachweis, dass die erforderliche Kernsicherheitsstufe bis zur nächsten periodischen Bewertung bzw. bis zum Gültigkeitsablauf der Genehmigung bestehen bleibt bzw. gewährleistet ist.

Im Einklang mit den Empfehlungen von WENRA sowie mit den internationalen Empfehlungen von IAEA werden im Rahmen der periodischen Sicherheitsbewertung folgende Bereiche in vorher festgelegten Intervallen systematisch sowie komplex überprüft:

- das Kernanlagenprojekt,
- der Istzustand der Systeme, Komponenten und Konstruktionen,

- ob die Systeme, Konstruktionen und Komponenten in der Lage sind, die Funktionen zu erfüllen, welche vom Kernanlagenprojekt gefordert werden (im Weiteren nur „Qualifikation der Anlage“ genannt),
- der Alterungsprozess der Systeme, Konstruktionen und Komponenten,
- die deterministischen Sicherheitsanalysen,
- die Sicherheitswahrscheinlichkeitsbewertung,
- die Risikoanalyse,
- die Betriebssicherheit,
- die Nutzung der Betriebserfahrungen von anderen Kernanlagen sowie der Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung,
- die Organisation und Steuerung,
- die Methoden und Vorschriften,
- der menschliche Faktor,
- die Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen und
- die Auswirkungen der Kernanlage auf deren Umgebung in Bezug auf den Strahlenschutz.

Aufgrund der erfolgten periodischen Bewertung hat der Betreiber der Kernanlage der SÚJB den Bericht mit den Bewertungsergebnissen bezüglich der Kernsicherheit in den einzelnen Bereichen vorzulegen sowie die sicherheitstechnische Tragweite bezüglich der ermittelten Abweichungen von den aktuellen anwendbaren nationalen Sicherheitsanforderungen, einschließlich der internationalen Praxis, zu ermitteln sowie auszuwerten. Zum Bestandteil der Dokumentation, welche der SÚJB vorzulegen ist, gehört der integrierte Plan zur Umsetzung der geplanten Maßnahmen an der Kernanlage.

#### *B.I.6.3.1.4. Art und Weise bezüglich der Gewährleistung der Kernsicherheit am Standort, wo bereits Kernanlagen betrieben werden*

Am Standort Dukovany befinden sich aktuell folgende Kernanlagen, welche im Kapitel B.I.6.4.1. beschrieben sind. Übersicht der sonstigen Kernenergieanlagen am Standort:

- Kernkraftwerk Dukovany (EDU1-4),
- zwei Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff (MSVP, SVP),
- Lagerstätte für radioaktive Abfälle (ÚRAO).

Für jede dieser Anlagen ist ein separates Genehmigungsverfahren erfolgt und jede von ihnen unterliegt einem separaten Überwachungsmodus.

Die Gewährleistung der Sicherheitsfunktionen für die Lager mit den abgebrannten Brennstoffen sowie auch für die Lagerstätte mit den radioaktiven Abfällen erfolgt auf passive Weise. Durch diese Anlagen werden keine radioaktiven Stoffe in die Umwelt freigesetzt und deren potenzieller Einfluss auf die neue Kernkraftanlage ist vernachlässigbar. Bezüglich des gegenseitigen Einflusses auf die Kernsicherheit ist nur der Betrieb von EDU1-4 von Bedeutung (im zeitlich begrenzten Parallelauf des Betriebs von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage). In Anknüpfung an die Fazits der periodischen Sicherheitsbewertung sowie an die Implementierung des Nationalen Aktionsplans nach den erfolgten Belastungstests (Stresstests) wurde die Sicherheit der Blöcke EDU1-4 bereits wesentlich erhöht, einschließlich deren Fähigkeit, auch schwere Havarien zu bewältigen sowie auch bei diesen Havarien den Austritt von radioaktiven Stoffen zu begrenzen. Die umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen sind im Kapitel B.I.6.4.1. beschrieben. Übersicht der sonstigen Kernenergieanlagen am Standort. Zur Bewältigung von Havariebedingungen verfügt jeder Block über separate technische Mittel. Des Weiteren ist auch die Bewohnbarkeit der Blocksteuerstände sowie auch der Reservearbeitsplätze (Steuerstände) der Blöcke von EDU1-4 gewährleistet, sodass die Blöcke auch bei einer schweren Havarie - sowohl am eigentlichen als auch am Nebenblock - abgestellt sowie nachgekühlt werden können. Im Rahmen der Sicherheitsbewertung von EDU1-4 sowie auch der neuen Kernkraftanlage wird die Möglichkeit der gegenseitigen Beeinflussung der Kernanlagen am Standort ausgewertet. Es handelt sich um Gefahrenquellen im Kraftwerksgelände aufgrund von Störungen an den Anlagen, menschlichen Fehlern oder infolge von äußeren Einflüssen, vor allem aufgrund der Verbreitung von giftigen, explosiven, brennbaren und oxidierenden Stoffen sowie Stickstoffgasen infolge deren Lagerung bzw. Transport, einschließlich von Explosionen und Flugkörpern (Fluggegenstände). Einen spezifischen Einfluss unter Kernanlagen stellen potenzielle Unfälle in Verbindung mit dem Austritt von radioaktiven Stoffen dar.

Der gegenwärtige Trend bezüglich der kontinuierlichen Erhöhung der Sicherheit von EDU1-4 bleibt auch während der voraussichtlichen Betriebsverlängerung erhalten, in der in regelmäßigen Intervallen die periodische Sicherheitsbewertung erfolgt sowie aus dieser ergebenden Maßnahme umgesetzt werden, welche den aktuellen Anforderungen an die Kernsicherheit entsprechen und den gegenwärtigen Wissensstand widerspiegeln. In Bezug auf die Gewährleistung einer ausreichenden Anzahl an qualifiziertem Personal für den langfristigen Betrieb von EDU1-4 sowie auch der neuen Kernkraftanlage werden die entsprechenden organisatorischen Maßnahmen umgesetzt. Zu diesen Maßnahmen gehört ein langfristiger Personalplan, Vorbereitungsprogramme für das neue Personal, Einsatz des Wissensmanagementsystems entsprechend den Standards von IAEA sowie Programme zur Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen, damit für den zukünftigen Personalbedarf geeignete sowie qualifizierte Kandidaten zur Verfügung stehen. Damit werden die erforderlichen Voraussetzungen geschaffen, um die Kernsicherheit bei den sich bereits in Betrieb befindlichen Kernanlagen auch zukünftig zu gewährleisten.

#### *B.1.6.3.1.5. Programm zur Steuerung des Lebenszyklus und gesteuerter Alterungsprozess*

Bei der neuen Kernkraftanlage wird von einer Betriebszeit von 60 Jahren ausgegangen. Unter Berücksichtigung dieses Zeitraums werden die Hauptanlagen mit einer Lebensdauer von 60 Jahren konzipiert, die über einen Zeitraum von ca. 40 Jahren nur schwer austauschbar sind.

Um eine derart lange Lebensdauer zu ermöglichen, werden im Projekt für diese Anlagen alle relevanten Einflüsse auf den Alterungsprozess (z. B. Korrosion, Erosion, Materialermüdung infolge mechanischer, Strahlen- und Wärmebeanspruchung) für alle Betriebsmodi sowie die Bedingungen des Umfelds berücksichtigt, einschließlich der Prüfungen, Wartung sowie Stilllegung zu Wartungszwecken.

Zur Gewährleistung einer langen Betriebszeit wird ein Programm zur Steuerung des Lebenszyklus und des Alterungsprozesses erstellt, durch welches gewährleistet wird, dass die an die jeweiligen Anlagen gestellten Anforderungen in der Form eingehalten werden, um über den gesamten Zeitraum ihre Sicherheitsfunktionen zuverlässig zu erfüllen.

Das Hauptaugenmerk des Programms zur Steuerung des Lebenszyklus und des Alterungsprozesses liegt auf den Anlagen, welche für die Sicherheit wichtig sind sowie auf nicht austauschbaren Anlagen bzw. auf Anlagen mit einer langen Lebensdauer. Besondere Aufmerksamkeit ist der Überwachung von großen Konstruktionen und Komponenten in der Form zu widmen, dass Alterungsprozessauswirkungen rechtzeitig erkannt sowie präventive und Abhilfemaßnahmen umgesetzt werden können. In der Steuerung des Alterungsprozesses für den Reaktorbehälter sind alle relevanten Faktoren, einschließlich der Versprödung, des Wärmealterungsprozesses und der Ermüdung berücksichtigt, um den Istzustand mit der Vorhersage für die gesamte Lebensdauer vergleichen zu können. Für diese Anlagen werden alle relevanten Anforderungen an die Steuerung des Alterungsprozesses (wie z. B. über die Norm hinausgehende Inspektionen, Tests, Überwachung oder Wartung) in die Betriebs- und Wartungsvorschriften integriert.

Für die Anlagen, bei denen von einem Austausch aufgrund von Alterung bzw. Überalterung ausgegangen wird, sind entsprechende Austauschpläne zu erstellen.

Regelmäßig ist der Zustand bzw. die restliche Lebensdauer der betreffenden Anlagen zu bewerten, und eventuell sind Abhilfemaßnahmen umzusetzen.

#### *B.1.6.3.1.6. Eignung des Standorts zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage*

Alle beabsichtigten Referenzprojekte für die neue Kernkraftanlage werden unter Berücksichtigung der Belastung infolge seismischer Auswirkungen sowie des Schutzes vor möglichen weiteren äußeren Einflüssen am Standort der neuen Kernkraftanlage geplant, wobei deren bauliche Ausführungen an die Charakteristiken des Standorts für die neue Kernkraftanlage angepasst werden.

##### *B.1.6.3.1.6.1. Seismische Beständigkeit*

Die seismische Beständigkeit der Objekte, Systeme und Komponenten erfolgt im Sinne der gesetzlichen Vorschriften der Tschechischen Republik und der Standards von IAEA in der Form, dass die spezifischen Bedingungen des Standorts für die neue Kernkraftanlage mit der Maßgabe berücksichtigt werden, dass entsprechend den Anforderungen der Verordnung der SÚJB Nr. 329/2017 GBl. über die Anforderungen an das Kernanlagenprojekt zur Festlegung der seismischen Beständigkeit von der postulierten horizontalen Spitzenbeschleunigung des Untergrunds für die Baukonstruktion, welche dieses System, die Konstruktion bzw. die Komponente trägt, mit einem Mindestwert von  $PGA = 0,1 \text{ g}$  ausgegangen wird. Alle Lieferanten der Referenzblöcke müssen dabei die generelle seismische Beständigkeit ihrer Projekte auf einer Stufe angeben, welche einem Wert von  $PGA$  mindestens 0,25 entspricht.

Im Einklang mit Vorschriften der SÚJB und Empfehlungen von IAEA werden zwei Entwurfsniveaus des Erdbebens SL-1 und SL-2 festgelegt. Die Stufe SL-1 stellt eine niedrigere seismische Belastung (die sog. Betriebsstufe) dar, mit welcher aufgrund der geologischen und seismischen Gegebenheiten vor Ort während der Projektlebensdauer des Kraftwerks gerechnet werden kann. Nach dem Abklingen solcher seismischer Ereignisse muss der Betrieb der Kernanlage wieder aufgenommen werden können (nachdem die entsprechenden Kontrollen erfolgt sind). Die Stufe SL-2 stellt die maximale seismische Belastung dar, bei welcher gewährleistet sein muss, dass sich der Reaktor abstellen lässt sowie die generellen Sicherheitsfunktionen erfüllt und überwiegend zur Bewertung der Beständigkeit der sicherheitstechnisch wichtigen Objekte, Systeme und Komponenten verwendet werden.

Für das Niveau SL-1 wird die Rückkehrperiode von 100 Jahren, für das Niveau SL-2 wird die Rückkehrperiode von 10 000 Jahren vorgesehen. Für die Objekte, Systeme und Komponenten, welche zur Verhinderung von frühzeitigen bzw. großen radioaktiven Emissionen erforderlich sind, müssen sich im Projekt in der Form ausreichende Reserven befinden, sodass sie nicht versagen - auch nicht bei einem Erdbeben größer als Stufe SL-2.

Detailliertere Angaben zu den seismischen Charakteristiken des Standorts für die neue Kernkraftanlage sind im Kapitel C.II.1. aufgeführt. Andere Charakteristiken der Umwelt sind auf Seite 355 in dieser Dokumentation beschrieben.

##### *B.1.6.3.1.6.2. Geologischer Aufbau, tektonische Verhältnisse, hydrogeologische und geotechnische Bedingungen*

In der Projektlösung für das konkret ausgewählte Projekt der neuen Kernkraftanlage ist der ermittelte geologische Aufbau zu berücksichtigen sowie die Strömung des Grundwassers und die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Grundwassers auf das Grundstück zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage.

Die Anordnung der einzelnen Objekte für die neue Kernkraftanlage beruht auf den lokalen geotechnischen Bedingungen des Grundstücks zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage.

Detailliertere Angaben zu den geologischen, geotechnischen, tektonischen, hydrogeologischen und ingenieursgeologischen Charakteristiken für den Standort der neuen Kernkraftanlage sind im Kapitel C.II.1. aufgeführt. Andere Charakteristiken der Umwelt sind auf Seite 355 in dieser Dokumentation beschrieben.

#### B.1.6.3.1.6.3. Extreme klimatische Einflüsse und Hochwasser

Alle vorgesehenen Referenzprojekte für die neue Kernkraftanlage sind mit Rücksicht auf die Belastung durch die klimatischen Extreme entworfen.

Die extremen Wettereinflüsse schließen die maximalen und minimalen Temperaturen, die Windgeschwindigkeit, Sturzregen und die Belastung durch die Schneedecke ein. Des Weiteren enthalten sie auch die Entwurfswerte für die meteorologischen Erscheinungen wie Blitze oder Tornados. Bei Hochwasser wird außer den extremen Starkniederschlägen am Standort auch der extreme Stand/Durchfluss an nahe gelegenen Wasserläufen, einschließlich des maximalen Standes bei Durchbruch der Talsperren oder bei Verstopfung des Wasserlaufs durch Eis und des dadurch hervorgerufenen Hochwassers festgelegt und ausgewertet.

Für den Standort der neuen Kernkraftanlage steht eine ausführliche Bewertung der meteorologischen und hydrologischen Bedingungen, einschließlich der Ableitung der Entwurfswerte der klimatischen Extreme, zur Verfügung. Für die statistische Bearbeitung der einzelnen meteorologischen Charakteristiken sind die Angaben aus Überwachungsnetzen der Stationen des ČHMÚ verfügbar. Die Methoden der statistischen Bearbeitungen gehen von gültigen Standards IAEA (SSG-18 Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, 2011) aus.

Im Einklang mit Standards IAEA und der üblichen internationalen Praxis werden die Wirkungen der klimatischen Einflüsse für zwei Entwurfsniveaus festgelegt. Es handelt sich um die sogenannte Projekt- und die extreme Last. Im Falle der Projektlast durch klimatische Wirkungen wird die Wiederholhäufigkeit des Vorkommens alle 100 Jahre vorgesehen; für die extreme Last durch klimatische Wirkungen wird die Wiederholhäufigkeit des Vorkommens alle 10 000 Jahre vorgesehen. Für extreme Belastungen muss gewährleistet werden, dass der Reaktor abgestellt werden kann und die generellen Sicherheitsfunktionen erfüllt werden. Analog der Seismizität ist auch für die weiteren extremen Witterungseinflüsse eine ausreichende Reserve der Systeme, Konstruktionen und Komponenten zu berücksichtigen, um frühzeitige bzw. große Emissionen von radioaktiven Stoffen in der Form zu verhindern, dass sie nicht versagen - auch nicht bei einer Belastung, die höher als die Belastung ist, die einmal alle 10 000 Jahr auftritt.

Ergebnisse in Bezug auf die Festlegung der extremen meteorologischen Parameter für den Standort der neuen Kernkraftanlage:

#### Temperatur

Die Festlegung der extremen Außentemperaturwerte für den Standort der neuen Kernkraftanlage ist aufgrund von Luftaußentemperaturmessungen in den Wetterstationen Dukovany, Kuchařovice und Moravské Budějovice erfolgt. Bei den Höchstwerten der letzten 10 000 Jahre handelt es sich um statistische Schätzungen, welche von der Hypothese der unendlichen stationären Reihe ausgehen. In Bezug auf die Klimaveränderungsszenarien wurden die Werte über das tschechische hydrometeorologische Institut ČHMÚ geschätzt, welche den voraussichtlichen Klimaveränderungen bis zum Jahr 2100 entsprechen, wobei die Höchstwerte bis zum Jahr 2100 mit einer Wahrscheinlichkeit von 1/10 000 nicht überschritten werden.

Tab. B.6: Voraussichtliche Lufttemperaturhöchstwerte und Lufttemperaturniedrigstwerte für den Standort der neuen Kernkraftanlage, einschließlich der Annahme, dass diese bis zum Jahr 2100 nicht überschritten werden

Temperatur	Wiederholungszeitraum		Annahme bis zum Jahr 2100
	100 Jahre	10.000 Jahre	
Momentane Höchsttemperatur [°C]	40,5	49	bis 46
Maximaler 6-Stunden-Durchschnitt [°C]	38,8	46,3	bis 44
Maximaler 24-Stunden-Durchschnitt [°C]	31,8	37,8	bis 37
Maximaler 7-Tages-Durchschnitt [°C]	28,7	34,8	bis 34
Momentane Mindesttemperatur [°C]	-31,7	-47,9	bis -40
6-Stunden-Minestdurchschnitt [°C]	-27,1	-41,4	bis -38
24-Stunden-Minestdurchschnitt [°C]	-23,9	-37,3	-30
7-Tages-Minestdurchschnitt [°C]	-19,0	-30,9	-25

#### Windgeschwindigkeit

Im Rahmen der Festlegung der Windgeschwindigkeitsextremwerte für den Standort der neuen Kernkraftanlage ist man von den gemessenen momentanen Windgeschwindigkeitshöchstwerten (1 s) ausgegangen. Zur Festlegung der Windextrembelastungen wurden die Stationen Dukovany, Brno-Tuřany, Kostelní Myslová, Kuchařovice, Luká und Přebyslav ausgewählt. Alle Stationsstandorte sind in Bezug auf die gemessenen Parameter sowie die geografischen Bedingungen repräsentativ und entsprechen den Anforderungen der Meteorologischen Weltorganisation.

Tab. B.7: Voraussichtliche Höchstwerte bei einer Windgeschwindigkeit von 1 s, 10 s und 10 Min. für den Standort der neuen Kernkraftanlage

Windgeschwindigkeit	Wiederholungszeitraum	
	100 Jahre	10.000 Jahre
Windstoß 1 s [m/s]	46,5	63,4
Windstoß 10 s [m/s]	37,7	51,4
Mittlere Zehnminutengeschwindigkeit [m/s]	26,0	35,4

Die bis zum Jahr 2100 maximalen Windgeschwindigkeitsentwurfswerte sind identisch. Im Einklang mit den Ergebnissen der Projekte, welche sich mit der Klimaveränderung auf dem Gebiet der Tschechischen Republik befassen, gibt es keinen Grund, die extremen Windgeschwindigkeitsentwurfswerte bezüglich der im Rahmen der Klimaszenarien vorausgesetzten Klimaveränderungen zu korrigieren.

### Regenniederschläge

Die Festlegung der Entwurfswerte für die 24-stündige Gesamtniederschlagsmenge für den Standort ist aufgrund der Angaben für die Stationen Dukovany, Pohořelice, Kuchařovice und Brno-Tuřany erfolgt. Im Rahmen der Festlegung der Entwurfswerte mit kurzfristiger Niederschlagsintensität wurden die Ergebnisse bezüglich der Regenintensitätsschätzungen einerseits nach der Verteilungsmethode von Gumbel berücksichtigt sowie andererseits nach der Bearbeitungsmethode von Trupl - und dies in den Stationen Pohořelice, Brno-Tuřany, Kuchařovice, Kostelní Myslová und Dukovany.

Tab. B.8: Voraussichtliche Starkregenniederschlagshöchstwerte für den Standort der neuen Kernkraftanlage

Niederschlagssumme/Zeit	Wiederholungszeitraum	
	100 Jahre	10.000 Jahre
mm/15 Min.	31,0	54,0
mm/3 Std.	55,0	92,0
mm/6h	67,0	114,0
mm/24h	77,0	125,0

Der Wahrscheinlichkeitswert für die 24-stündige Gesamtniederschlagsmenge für das Gebiet beträgt für die hundertjährigen Niederschläge 77 mm und für die zehntausendjährigen Niederschläge 125 mm. Die aufgeführten Extremniederschlagsentwurfswerte stehen im Einklang mit den Ergebnissen des EU-Rahmenprojekts in Bezug auf die Auswirkungen der Klimaveränderungen (Sixth Framework Programme: Specific targeted research project Central and Eastern Europe Climate Change Impact and Vulnerability Assessment (<http://www.cecilia-eu.org>)). Aufgrund der Unsicherheiten, welche im Zusammenhang mit einer möglichen Veränderung des Niederschlagshaushalts auf dem Gebiet der Tschechischen Republik bis zum Jahr 2100 stehen, wurden bei den kurzfristigen Niederschlagssummen keine bis zum Jahr 2100 reduzierten Höchstwerte festgelegt.

### Schneeniederschläge und Schneebelastungen

Die Schneebelastung wird durch den Schneewasserwert ausgedrückt - d. h. durch die Höhe der Wassersäule in mm, welche sich durch das Schmelzen des Schnees bildet. In diesem Wert ist nicht nur das Wasser in Form von Schnee enthalten, sondern auch das Wasser in Form von flüssigen Niederschlägen, die vom Schnee aufgenommen wurden.

Als Ausgangswerte wurden die täglichen Angaben der „berechneten Wasserwerte der Schneedecke“ verwendet, welche im tschechischen hydrometeorologischen Institut ČHMÚ aus den Schneemessdaten (tägliche Niederschlagssumme, Neuschnee, Schneedecke gesamt, gemessener Schneewasserwert) über eine im tschechischen hydrometeorologischen Institut ČHMÚ entwickelte Spezialmethode berechnet werden. In dieser Methode sind auch die flüssigen Niederschläge berücksichtigt, welche im Schnee versickern. In diese Methode fließen die direkten wöchentlichen Messungen des Wasserwerts der Schneedecke ein sowie auch der errechnete Einfluss der weiteren Parameter wie Neuschnee, Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur und Niederschlagsmenge. Zu Bewertungszwecken wurden die Daten von den Stationen Dukovany, Džbánice und Hrotovice verwendet, welche 10 km von der neuen Kernkraftanlage entfernt sind. Aus Sicht der Eliminierung von möglichen Messungenauigkeiten sowie auch aus Sicht der lokalen Niederschlagsveränderlichkeit wurden vom tschechischen hydrometeorologischen Institut ČHMÚ bei der Festlegung der Extreme für diese Erscheinung eine fiktive Reihe verwendet, welche aus den Jahreshöchstwerten aller genannten Stationen besteht, die sich im Umkreis von 10 km der neuen Kernkraftanlage befinden. Die Schneeniederschlags- und Schneebelastungsentwurfswerte bis zum Jahr 2100 sind identisch.

Tab. B.9: Empfohlene Schneewasserwerte für den Standort der neuen Kernkraftanlage

Höhe der Wassersäule	Wiederholungszeitraum	
	100 Jahre	10.000 Jahre
Schneewasserwert [mm]	117,7	206,7

Spezifikation der in Ausnahmefällen auftretenden meteorologischen Erscheinungen

**Schneesturm:** Bei einem Schneesturm handelt es sich um einen starken Wind, der den Schnee aufwirbelt und wegweht und oft mit Schneefall bzw. Gewittern und Hagel einhergeht. Es handelt sich um eine gefährliche Erscheinung, welche vor allem in Nordamerika auftritt. Im Netz des tschechischen hydrometeorologischen Instituts ČHMÚ wurde diese Erscheinung auf dem Gebiet der Tschechischen Republik nicht beobachtet, da sie in unseren Breitengraden fast nicht vorkommt und bezüglich des Zwecks dieser Dokumentation nicht von Bedeutung ist.

**Staub- und Sandstürme:** Bei einem Staubsturm (Sandsturm) wird durch den starken Wind feinkörniger Sand sowie pulverförmiger Ton, Lehm oder Torf über große Distanzen vom Winderosionsherd weggeweht. Diese Stürme treten am häufigsten in ariden bzw. semiariden Regionen auf. Im Netz des tschechischen hydrometeorologischen Instituts ČHMÚ wurde diese Erscheinung auf dem Gebiet der Tschechischen Republik nicht beobachtet, und sie ist bezüglich des Zwecks dieser Dokumentation nicht von Bedeutung.

**Zyklonen, Taifune, Hurrikane:** Bei Zyklonen, Taifunen und Hurrikanen handelt es sich um meteorologische Erscheinungen, welche in Mitteleuropa nicht vorkommen.

**Dürre:** Die Dürre ist als Länge eines zusammenhängenden Intervalls von Tagen mit einer täglichen Niederschlagssumme bis einschließlich 2 mm definiert (d. h. ein Zeitraum mit einem großen Feuchtigkeitsdefizit). Aufgrund der Beurteilung der Ergebnisse der unterschiedlichen Schätzungsmethoden für extreme Dürrezeiträume sowie unter Berücksichtigung der Länge der Datenreihen wurden vom tschechischen hydrometeorologischen Institut ČHMÚ finale Schätzungen für Dürre-Wiederholungszeiträume in 100- und 10 000-Jahresintervallen festgelegt.

Tab. B.10: Empfohlene Werte bezüglich der Länge eines zusammenhängenden Intervalls mit täglichen Niederschlagssummen bis einschließlich 2 mm für den Standort der neuen Kernkraftanlage

Länge der zusammenhängenden Dürre	Wiederholungszeitraum	
	100 Jahre	10.000 Jahre
Länge des zusammenhängenden Intervalls mit täglichen Niederschlagssummen bis 2 mm [Anzahl der Tage]	74	126

Anmerkung: Aufgrund der Ergebnisse des tschechischen hydrometeorologischen Instituts ČHMÚ bezüglich der Klimaveränderungseffekte ist von einer höheren Anzahl von niederschlagsfreien Tagen auf dem Gebiet der Tschechischen Republik (Zunahme im Jahresdurchschnitt um 20 bis 30 %) auszugehen, was einer Zunahme im Jahresdurchschnitt um 10 Tage entspricht. Unter der Voraussetzung, dass sich die Form der Frequenzverteilung nicht verändert, ist davon auszugehen, dass im Zeitraum von 2070 bis 2099 sowohl der 100- als auch der 10 000-Jahreswert um ca. 9 Tage höher sein wird - d. h. 83 bzw. 135 Tage Dürre.

Glätteis

Es wurde die Anzahl der Tage mit Glätteis sowie mit gefrierenden Niederschlägen bei den umliegenden meteorologischen Stationen ausgewertet. Im Durchschnitt gibt es am Standort der neuen Kernkraftanlage in einem Jahr 14 Tage mit Glätteis sowie 9 Tage mit gefrierenden Niederschlägen. Als Höchstwert waren 32 Tage mit Glätteis sowie 24 Tage mit gefrierenden Niederschlägen zu verzeichnen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen sind gering.

Hagel

Hagel ist am Standort der neuen Kernkraftanlage durchschnittlich 1 - 2 Mal pro Jahr zu verzeichnen. Die Höchstanzahl der aufgezeichneten Tage mit Hagel war in einem Jahr sieben Tage. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen sind gering.

Blitze

Entsprechend der im tschechischen hydrometeorologischen Institut ČHMÚ angewandten Methode gilt als Tag mit Gewitter, das mit Blitzen einhergeht, ein Tag mit 2 oder mehr Blitzen im Umkreis von 10 km von der Messstation. Am Standort für die neue Kernkraftanlage sind durchschnittlich 22 Tage im Jahr sowie maximal 34 Tage mit Gewittern zu verzeichnen, die mit Blitzen entsprechend dieser Definition einhergehen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen sind gering. Wenn ein Blitz in Mitteleuropa auftritt, ist von einer Blitzentladung vom Typ Wolke - Erde zwischen 10 bis 15 Entladungen pro Quadratkilometer pro Jahr auszugehen. Dabei erreicht nur 1 % dieser Blitzentladungen vom Typ Wolke - Erde den Wert von 200 kA bzw. übertrifft diesen.

Tornado

Historisch waren auf dem Gebiet der Tschechischen Republik in tausend Jahren insgesamt ca. 90 Tornados zu verzeichnen, davon ca. 33 Tornados mit einer Intensität der Klasse F1, ca. 19 Tornados mit einer Intensität der Klasse F2 und ca. drei Tornados mit einer Intensität der Klasse F3. Die Anzahl ist deswegen ungefähr angegeben, da in einigen keine genaue Einstufung möglich gewesen ist. Die Angaben in Bezug auf das Vorkommen von Tornados auf österreichischem Gebiet sind in der Datenbank European Severe Weather gespeichert. Während der letzten zehn Jahre wurden in der Tschechischen Republik ungefähr 3 - 5 Tornadofälle jährlich dokumentiert. In früheren Jahren ist die Häufigkeit der aufgezeichneten Fälle wesentlich geringer. Die Besiedlung hat sich jedoch im Vergleich zur heutigen wesentlich unterschieden. Das Beobachtungsnetz mit meteorologischen Stationen, welche zuverlässige Daten zur Verfügung stellen, gibt es erst seit 100 Jahren. Auch die Beobachtungsmethoden und -intensität haben sich ebenso wie die Dokumentationsmöglichkeiten erheblich verändert. Aus diesem Grund kann derzeit nicht eindeutig beurteilt werden, ob die derzeitige Intensität in Bezug auf Tornado-Vorkommen nur infolge der intensiveren Beobachtung oder auch infolge der Klimaveränderung höher

ist. Bei den nächstgelegenen Tornados, welche im Bereich des Grundstücks zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage zu verzeichnen waren, handelte es sich um mehrere Tornados mit einer Intensität der Klasse F1 bei einer Entfernung von ca. 30 bis 40 km. Der nächstgelegene Tornado mit einer Intensität der Klasse F2 war bei einer Entfernung von ca. 40 bis 50 km (Gemeinde Großharras in Österreich) vom Grundstück zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage zu verzeichnen. Was die Größe von Tornados betrifft, so entsprechen Tornados mit einer Streckenlänge von 0,1 bis 9 km sowie mit einer Spurbreite von 35 bis 1 000 Metern Tornados mit einer Intensität der Klasse F1. Tornados mit einer Streckenlänge von 0,5 bis 10 km sowie mit einer Spurbreite von 75 bis 1 000 Metern entsprechen Tornados mit einer Intensität der Klasse F2. Zu Auswertungszwecken in Bezug auf das Vorkommen von Tornados wurde eine kreisförmige Zone von 130 km vom Grundstück zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage in Betracht gezogen, welche das Gebiet der Tschechischen Republik und Österreich umfasst, wobei alle Tornados berücksichtigt wurden, die historisch in diesem Gebiet vorgekommen sind.

Tab. B.11: Wahrscheinlichkeit, dass ein Tornado mit der betreffenden Intensität am Standort für die neue Kernkraftanlage auftritt

Tornado der Klasse	Wiederholungszeitraum			
	100 Jahre	10.000 Jahre	100 000 Jahre	1 000 000 Jahre
F1	0,006	0,65	6,5	65
F2	0,001	0,06	0,6	6
F3	0,000	0,00	0,0	0,1
F1 und höher	0,007	0,71	7,1	71
F2 und höher	0,001	0,06	0,6	6

Für den Standort der neuen Kernkraftanlage wird ein Tornado, dessen Auftreten sich nicht ausschließen lässt und die neue Kernkraftanlage deswegen vor diesem geschützt werden muss, mit einer Intensität F2 in Betracht gezogen.

Tab. B.12: In Betracht gezogene Tornadoparameter für den Standort der neuen Kernkraftanlage

Tornado-Intensität	Translationsgeschwindigkeit - Schätzung	Maximale Windgeschwindigkeit [m/s]	Translationsgeschwindigkeit [m/s]	Maximale Windrotationsgeschwindigkeit [m/s]	Radius der maximalen Rotationsgeschwindigkeit [m]	Abnahme des Luftdrucks [hPa]	Geschwindigkeit der Luftdruckabnahme [hPa/s]
F2	durchschnittlich	52	10,1	42	50	40	2
	maximal	93	18	75			10

### Überschwemmungen

Das Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage sowie auch zum Betrieb von EDU1-4 befindet sich auf einer Hochebene. Der Wasserabfluss erfolgt vom Kraftwerk in die relativ tief liegenden Flüsse Jihlava und Rokytná. Aus diesem Grund ist eine Überschwemmung des Grundstücks für den Standort der neuen Kernkraftanlage infolge von extremen Regenniederschlägen im Bereich der neuen Kernkraftanlage bzw. infolge von plötzlich einsetzender Schneeschmelze physikalisch unmöglich. Auf dem Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage kann nur so eine Überschwemmung auftreten, welche der Niederschlagssumme für das Grundstück der neuen Kernkraftanlage entspricht - für diese wird die neue Kernkraftanlage projektmäßig konzipiert. Von einer hypothetischen Durchbruchswelle beim Versagen der Talsperre des Wasserwerks Dalešice ist das Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage aufgrund der Hochlage an der Kote 389 m nicht gefährdet, welche mit einer Reserve von ca. 8 m den Höchstpegel des Wasserwerks Dalešice übersteigt.

### Kombination aus extremen meteorologischen Bedingungen

Die Entwurfswerte der Kombinationen für extreme meteorologische Bedingungen für das Projekt der neuen Kernkraftanlage werden im Vergabesicherheitsbericht sein, der als eine Unterlage für die neue Kernkraftanlage für das Genehmigungsverfahren für den Standort der Kernanlage entsprechend dem Atomgesetz verarbeitet wird.

Das Vorhaben hat am Standort keinen Einfluss auf die Intensität und Häufigkeit des Vorkommens von extremen meteorologischen Bedingungen.

#### B.1.6.3.1.6.4. Äußere Einflüsse biologischen Ursprungs

Neben den oben erwähnten meteorologischen Extrembedingungen muss die neue Kernkraftanlage beständig gegenüber allen biologischen Gefahren sein, welche für den betreffenden Standort relevant sind. Hierzu gehören das Vorkommen von Algen und Wasserpflanzen, Fischen, Weich- und Krustentieren in der Rohwasserquelle sowie des Weiteren Tier- und Pflanzenvorkommen, welche Schwärme in der Luft bilden können (Insekten, Vögel, Stroh, herabfallendes Laub, Heu etc.) bzw. welche in das Kraftwerk selbst gelangen und dort Schäden an der Technologie verursachen können (Nagetiere). Sofern vorhandene Mikroorganismen- und Algenvorkommen in den äußeren Kühlkreisläufen der neuen Kernkraftanlage begrenzt werden müssen, sind Biozide und Algizide zu verwenden, welche über entsprechende Atteste verfügen und keine Gefahr für die Umwelt und öffentliche Gesundheit darstellen.

#### B.1.6.3.1.6.5. Durch die menschliche Tätigkeit hervorgerufene äußere Einflüsse

Alle vorgesehenen Referenzprojekte für die neue Kernkraftanlage sind mit Rücksicht auf die Belastung infolge von menschlicher Tätigkeit entworfen.

Diese Einflüsse haben die Energiequelle in der Umgebung des Grundstücks für die neue Kernkraftanlage, und sie schließen gleichzeitig mögliche Energiequellen der Gefährdung in ihrem Areal ein. Sie ergeben sich besonders aus der industriellen oder landwirtschaftlichen Tätigkeit in der gegebenen Region, aus der Beförderung der Gefahrenstoffe auf Transportstrecken in der Kraftwerksumgebung (Straßen, Eisenbahn) sowie aus der Gefährdung durch den Flugverkehr (Flugzeugabsturz). Für mögliche Energiequellen der Gefährdung innerhalb des Areals des Kraftwerkes werden besonders die Lagerung und die interne Beförderung der toxischen, explosiven, erstickenden und radioaktiven Stoffe genannt, zu denen charakteristisch Wasserstoff, Ammoniak, Dieselöl, Hydrazin, Sauerstoff, Stickstoff und andere chemische Stoffe, welche im Kraftwerk verwendet werden, sowie die Beförderung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffs gehören.

Ein spezifischer äußerer Einfluss infolge von menschlicher Tätigkeit stellt die Möglichkeit dar, dass in den anderen Kernanlagen, welche sich im Gelände von EDU1-4 befinden, ein außergewöhnlicher Strahlenvorfall auftritt - im Verbund mit dem Austritt von radioaktiven Stoffen in die Umwelt bzw. dass in einem der Blöcke der neuen Kernkraftanlage - bei der Umsetzung der Doppelblockalternative - ein außergewöhnlicher Strahlenvorfall auftritt. Hierbei handelt es sich vor allem um den Fall, bei dem es in einer Kernanlage im Gelände von EDU1-4 bzw. der neuen Kernkraftanlage zu einer schweren Havarie kommt. Weitere potenzielle externe Gefahrenquellen infolge von menschlicher Tätigkeit, welche im Rahmen der Vorbereitung der neuen Kernkraftanlage zu berücksichtigen sind, stellen Unfälle beim Lagern und dem Transport von gefährlichen Stoffen im Gelände von EDU1-4 sowie im Bereich des Grundstücks für den Standort der neuen Kernkraftanlage dar. Die Vorgehensweise zur Risikosteuerung, wenn am Standort mehrere Kernanlagen vorhanden sind und an einer dieser Anlagen Havariebedingungen auftreten, ist im Kapitel D.II.1.10.2. beschrieben. Die Hauptschutzprinzipien gegen die Störung mit der gemeinsamen Ursache und die Sicherstellung des Schutzes der neuen Kernkraftanlage im Falle des außerordentlichen Strahlenerignisses an einer anderen Kernkraftanlage am Standort sind auf Seite 544 in dieser Dokumentation beschrieben.

Im Rahmen der Auswertung sonstiger möglicher äußerer Einflussquellen infolge von menschlicher Tätigkeit im Bereich des Grundstücks für den Standort der neuen Kernkraftanlage ist im Einklang mit der Verordnung Nr. 378/2016 der SÚJB über Standorte von Kernanlagen sowie mit den Standards IAEA NS-R-3 (Rev.1), den Empfehlungen von IAEA NS-G-3.1 und im Einklang mit der Sicherheitsanweisung Nr. BN-JB-1.7 der SÚJB ein Screening erfolgt, in dessen Rahmen die nachfolgenden potenziellen Gefahrenquellen infolge von menschlicher Tätigkeit im Bereich der neuen Kernkraftanlage ausgemacht wurden. Die Quellen wurden in äußere (stationäre, mobile) und innere (stationäre, mobile) Quellen unterteilt. Die äußeren Quellen repräsentieren die Tätigkeiten außerhalb des Grundstücks für den Standort der neuen Kernkraftanlage und die inneren Quellen die Tätigkeiten im Gelände von EDU1-4, welche eine Gefahr für die neue Kernkraftanlage darstellen könnten. Innerhalb der stationären Quellen wurden die stationären Industrie- und Militärprojekte sowie Waldbestände herausgesucht, welche eine potenzielle Gefahrenquelle für die neue Kernkraftanlage darstellen könnten. Innerhalb der mobilen Quellen wurden auf analoge Weise die Transportstrecken für gefährliche Stoffe auf der Straße und den Schienen ausgemacht sowie Flug-, Rohrleitungs- und Wasserstrecken im Bereich der neuen Kernkraftanlage. Es wurden potenzielle Gefahrenquellen analysiert, welche sich in einer Entfernung von 10 km vom Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage befunden haben. Wenn mehrere Quellen des gleichen Typs ermittelt wurden (z. B. Tankstellen), wurde als Referenzquelle die Quelle ausgewählt, welche am nächsten zur neuen Kernkraftanlage gelegen war.

In den englischsprachigen Ländern und entsprechenden Dokumenten (WENRA, IAEA) werden zwei generelle Begriffe verwendet - „Hazard“ (Gefahr) und „Risk“ (Risiko). Für diesen Bericht ist unter den Begriffen Folgendes zu verstehen:

**Hazard (Gefahr, Gefährdung, Gefährlichkeit):** Eigenschaft eines Stoffs bzw. einer physikalischen oder biologischen Erscheinung, eines Geschehens, Faktors oder Systemstatus mit negativer Wirkung. Es handelt sich um eine „angeborene“ Eigenschaft (die betreffende Person kann sie nicht unterbinden). Sie tritt jedoch nur dann auf, wenn die bewertete Anlage deren Einfluss ausgesetzt ist. Hazard stellt eine Risikoquelle dar.

**Risiko:** Ist als Relation zwischen der erwarteten Auswirkung (Auswirkung infolge der Hazard-Erscheinung) und der Unbestimmtheit der betrachteten Auswirkung (wird in der Regel über die Auftretswahrscheinlichkeit wiedergegeben) zu verstehen.

Zur Kennzeichnung von Hazards (also der Risikoquellen) außerhalb der Anlage wird der Begriff externe bzw. äußere Ereignisquelle verwendet, zur Kennzeichnung von Hazards in der Anlage wird der Begriff interne bzw. innere Ereignisquelle verwendet. Des Weiteren werden die Ereignisquellen in stationäre Ereignisquellen (sind an ein unbewegliches Objekt gebunden), mobile Ereignisquellen (sind mit einem beweglichen Objekt verbunden), Rohrleitungsereignisquellen (sind an die Rohrleitungsstrecken der Produktleitung gebunden) und Wasserereignisquellen unterteilt. In Bezug auf die genannten Ereignisquellenunterteilungen werden diesen im weiteren Text Identifikationsnummern mit einem Präfix entsprechend dem nachfolgenden Schlüssel zugeordnet:

Externe Ereignisquellen: ES - externe stationäre Ereignisquelle, EM - externe mobile Ereignisquelle, EP - externe Rohrleitungsereignisquelle, EV - externe Wasserereignisquelle.

Interne Ereignisquellen: IS - interne stationäre Ereignisquelle, IM - interne mobile Ereignisquelle.

Die Ereignisquellen haben den Charakter von Objekten und Strecken, in denen es zu Tätigkeiten mit gefährlichen Stoffen oder Energien kommt.

Nachfolgend sind die Analyseergebnisse der Ereignisquellen infolge von menschlicher Tätigkeit aufgeführt, welche sich im Grundstücksbereich für den Standort der neuen Kernkraftanlage befinden:

### Äußere stationäre Quellen

Tab. B.13: Externe stationäre Ereignisquellen

Bezeichnung	Objekt	Gefährliche Stoffe
ES1	Tankstelle Dukovany	Kraftstoffe (Benzin und Diesel)
ES2	Umspannwerk Slavětice	Tranformatoröl
ES3	Landwirtschaftsgelände Rouchovany	Industriedünger, Pflanzenernennungsmittel
ES4	Wasserturm Dukovany	flüssiges Chlor, Desinfektions- und andere Reagenzien
ES5	Kraftwerk und Umspannwerk Dalešice	Tranformatoröl und Schwefelsäure
ES6	Militärbereich VÚ Sedlec (Militärflughafen der Tschechischen Republik Náměšť nad Oslavou)	Munition und Kraftstoffe
ES7	Waldbestand in der Nähe der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4	brennbarer Waldbestand
ES8	Gelände Heřmanice	brennbare Anstrichstoffe, Anstrichstoff, die bei einem Brand giftige Stoffe bilden, flüssige Brennstoffe, Druckbehälter mit brennbaren Gasen
ES9	Heulagerungsobjekte Dukovany	brennbares organisches Material

### Innere stationäre Quellen

Tab. B.14: Interne stationäre Ereignisquellen im Gelände von EDU1-4

Bezeichnung	Objekt	Gefährliche Stoffe
IS1	DGS-Dieselsbewirtschaftung (Objekte 531/1-01 und 531/1-02), Vorhandensein, Umpumpen, Nachfüllen und Wechsel	Diesel
IS2	Kühlwasseraufbereitung, Chemikalienlager und Neutralisation (Objekte 591/1-01 und 592/1-01), Vorhandensein und Nachfüllen	Schwefelsäure, Salpetersäure, Natriumhydroxid, Kalziumhydroxid, Eisen-/Schwefelchlorid, Hydrazin, Ammoniakwasser, Kaliumpermanganat, Kaliumhydroxid, Zitronensäure, Kleesäure, Borsäure
IS3	Öl- und Brennstofflager (Objekt 641/1-01), Vorhandensein	Öle, Schmierstoffe, gebrauchte Öle, Trafo-Öle, Farben, Ethanol
IS4	Lager für technische Gase in Flasche (Objekt 643/1-01), Vorhandensein	Acetylen, Wasserstoff, Sauerstoff, Propan, Methan
IS5	Wasserstoffdruckstation (Objekt 644/1-01), Vorhandensein und Nachfüllen	Wasserstoff
IS6	Sauerstoffbewirtschaftungshauptquelle (Objekt 644/1-02.1), Vorhandensein und Nachfüllen	Sauerstoff
IS7	Tankstelle (Objekte 703/1-02 und 703/1-01), Vorhandensein und Nachfüllen	Benzin, Diesel
IS8	Wasserstoffbewirtschaftungslager (Objekt 644/1-02), Vorhandensein und Nachfüllen	Stickstoff

### Äußere mobile Quellen

Eisenbahnverkehr:

Tab. B.15: Eisenbahnstrecken, welche als externe mobile Ereignisquellen bewertet werden

Bezeichnung	Strecke	Gefährliche Stoffe
EM1	Bahnanschluss Rakšice - EDU1-4	Ammoniakwasser, Salpetersäure, Schwefelsäure, Diesel, Natriumhydroxid, Eisensulfat

Straßenverkehr:

Aus der Straßenverkehrsanalyse geht hervor, dass keine Straße I. oder höherer Ordnung im Grundstücksbereich für den Standort der neuen Kernkraftanlage in der eingeschränkten Entfernungzone von 10 km (sog. Screening Distance Value - im Weiteren nur SDV) gelegen ist. Aus diesem Grund ist in der SDV-Zone nicht vom gefährlichen Straßenfernverkehrsgütertransport auszugehen.

Die SDV-Zone tangiert mehrere Straßen II. Ordnung (II/152, II/392, II/396 a II/399), von denen die wichtigste die Straße II/152 ist, welche nördlich entlang des kompletten Kraftwerks in einer Entfernung von 100 m zur zukünftigen Grundstücksgrenze für den Standort der neuen Kernkraftanlage verläuft. Es wird davon ausgegangen, dass alle Transporte mit gefährlichen Stoffen, welche auf den Straßen in der Nähe der neuen Kernkraftanlage erfolgen können (d. h. in der SDV-Zone) auf der Straße II/152 erfolgen. Es handelt sich um eine Straße mit überregionaler Bedeutung sowie um eine der meist frequentierten Straßen, welche in der Nähe der neuen Kernkraftanlage gelegen sind. Als potenzielle Transportrisikoquellen gelten: Straßentransporte von Industriesprengstoffen, Kraftstoffen, verflüssigten Erdgasen in Tankbehältern und Kleinbehältern, Transport von Wasserstoff für das Kraftwerk, Transport von Acetylen zum Schweißen, Transport von Ammoniak für die Kühlanlage, Transport von verdünnter Schwefelsäure, Transport von Chlor für die Wasseranlage, Transport von Pflanzenschutzmitteln, Transport von Kunststoffkonsumgütern und Transport von weiteren Stoff- und Warenarten. Die

Transportintensität auf der Straße II/152 in der Nähe von EDU1-4 bewegt sich in einem Bereich von ca. 3 000 Fahrzeugen/24 h, davon ca. 550 Schwerlastfahrzeuge, bei denen überwiegend davon ausgegangen wird, dass sie gefährliche Stoffe transportieren können.

Tab. B.16: Straßenverkehrswege, welche als externe mobile Ereignisquellen bewertet werden

Bezeichnung	Strecke	Gefährliche Stoffe
EM2	Straße II/152 nördlich entlang des kompletten Grundstücks für den Standort der neuen Kernkraftanlage	Industriesprengstoffe, Kraftstoffe, verflüssigte und komprimierte Gase (LPG, CNG) in Tankbehältern und Kleinbehältern, Acetylen-Schweißsystem (Wasserstoff, Acetylen in Stahlflaschen), Chlor, Ammoniak, Ammoniumnitrat, Hydrazinhydrat, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel, Kunststoffkonsumgüter, etc.

Aus der Analyse bezüglich der Transporthäufigkeit und -art für die einzelnen gefährlichen Stoffe wurde die konkretisierte Tabelle für Transporte von gefährlichen Stoffen im Bereich der neuen Kernkraftanlage abgeleitet.

Tab. B.17: Externe Ereignisquellen auf Straßenstrecken

Bezeichnung	Risikoquelle	Beschreibung
EM2.1	Industriesprengstoffe auf der Straße II/152	3 t ca. 5 Mal pro Jahr
EM2.2	Kraftstoffe auf der Straße II/152	18 000 bis 33 000 l bis zu 1000 Mal pro Jahr
EM2.3	LPG im Tankbehälter auf der Straße II/152	10 t bis zu 300 Mal pro Jahr
EM2.4	LPG in Kleinbehältern auf der Straße II/152	bis zu 100 St. à 33 kg bis zu 3000 Mal pro Jahr
EM2.5	Wasserstoff im Batteriewagen auf der Straße II/152	insgesamt bis zu 324 kg bis zu 24 Mal pro Jahr
EM2.6.1	Acetylen in Flaschen auf der Straße II/152	bis zu 10 St. à 10 kg bis zu 100 Mal pro Jahr
EM2.6.2	Acetylen-Schweißsystem auf der Straße II/152	1 St. à 10 kg bis zu 10.000 Mal pro Jahr
EM2.7	flüssiges Ammoniak auf der Straße II/152	1 t ca. 5 Mal pro Jahr
EM2.8	Schwefelsäure auf der Straße II/152	2 t, 30%ige Konzentration, bis zu 10 Mal pro Jahr
EM2.9	flüssiges Chlor auf der Straße II/152	insgesamt bis zu 180 kg in vier Flaschen bis zu 20 Mal pro Jahr
EM2.10	Ammoniumnitrat auf der Straße II/152	bis zu 15 t bis zu 100 Mal pro Jahr
EM2.11.1	Pflanzenschutzmittel auf der Straße II/152, welche bei einem Brand SO <sub>2</sub> produzieren	bis zu 500 kg Pflanzenschutzmittel bis zu 100 Mal pro Jahr
EM2.11.2	Pflanzenschutzmittel auf der Straße II/152, welche bei einem Brand HCl produzieren	bis zu 500 kg Pflanzenschutzmittel bis zu 100 Mal pro Jahr
EM2.11.3	Pflanzenschutzmittel auf der Straße II/152, welche bei einem Brand MIC produzieren	bis zu 500 kg Pflanzenschutzmittel bis zu 100 Mal pro Jahr
EM2.12	PVC-Artikel auf der Straße II/152	ca. 5 t bis zu 3000 Mal pro Jahr

### Interne mobile Quellen

Tab. B.18: Interne Ereignisquellen auf den Transportstrecken im Gelände von EDU1-4

Bezeichnung	Risikoquelle	Beschreibung
IM1.1	Eisenbahntransport von Diesel für die Kraftstoffwirtschaft DGS HVBI	7 × 50 m <sup>3</sup> in Bahntankbehältern, 2,2/Jahr, 1300 m
IM2.1	Transport von Erdöl mit der Eisenbahn zur Kraftstoffwirtschaft DGS HVBII	7 × 50 m <sup>3</sup> in Bahntankbehältern, 2,2/Jahr, 1100 m
IM3.1	Eisenbahntransport von Schwefelsäure zur Kühlwasseraufbereitung	50 t 94-96%ige Schwefelsäure im Bahntankbehälter, 6/Jahr, 1400 m
IM3.2	Eisenbahntransport von Salpetersäure zur Kühlwasseraufbereitung	20 t 65%ige Salpetersäure in Barrels im Wagen, 2/Jahr, 1400 m
IM3.3	Eisenbahntransport von Hydrazin-Hydrat zur Kühlwasseraufbereitung	wurde aufgehoben und durch den Straßentransport ersetzt - siehe IM9.1
IM3.4	Eisenbahntransport von Ammoniakwasser zur Kühlwasseraufbereitung	30 t 25%iges Ammoniakwasser im Bahntankbehälter, 6/Jahr, 1400 m
IM4.1	Straßentransport von Acetylen zum Lager mit den technischen Gasen in Flaschen	Acetylen, 10 Flaschen à 10 kg, 50/Jahr, 750 m
IM4.2	Straßentransport von Wasserstoff zum Lager mit den technischen Gasen in Flaschen	Wasserstoff, 1 Flasche mit 1 kg, 20/Jahr, 750 m
IM4.3	Straßentransport von Sauerstoff zum Lager mit den technischen Gasen in Flaschen	Sauerstoff, 10 Flaschen à 50 kg, 50/Jahr, 750 m
IM4.4	Straßentransport von Propan zum Lager mit den technischen Gasen in Flaschen	Propan, 1 Flasche mit 10 kg, 80/Jahr, 750 m
IM4.5	Straßentransport von Methan zum Lager mit den technischen Gasen in Flaschen	Methan, 1 Flasche mit 50 kg, 30/Jahr, 750 m
IM5.1	Straßentransport von Wasserstoff im Batteriewagen zur Wasserstoffdruckstation	324 kg Wasserstoff im Batteriewagen, 12/Jahr, 700 m
IM6.1	Straßentransport von Sauerstoff zur Sauerstoffhauptbewirtschaftungsquelle	14 000 l flüssiger Sauerstoff im Autotank, 8/Jahr, 700 m
IM7.1	Straßentransport von Benzin zur Tankstelle	18 000 l Benzin im Autotank, 4/Jahr, 1100 m
IM7.2	Straßentransport von Diesel zur Tankstelle	33 000 l Diesel im Autotank, 6/Jahr, 1100 m
IM8.1	Straßentransport von Stickstoff zum Stickstoffwirtschaftslager	35 m <sup>3</sup> Stickstoff in Autotanks, bis zu 4/Jahr, 700 m
IM9.1	Straßentransport von Hydrazin-Hydrat zur Kühlwasseraufbereitung	3 × 1000 l 24%iges Hydrazin-Hydrat in Containern, 12/Jahr, 450 m

### Flugverkehr und Beförderung

Um EDU1-4 befindet sich der verbotene Bereich LK P9, der die Form eines Zylinders mit einem Radius von 2 km mit Mittelpunkt im Gelände von EDU1-4 hat. Die Höhe des Bereichs, in welchem jeglicher Flugbetrieb verboten ist (mit Ausnahme der Lebensrettungs-, Polizei- und Militärflüge), beträgt von der Erde aus betrachtet 5 000 ft AMSL (1 500 m über dem Meeresspiegel).

In Bezug auf die Sicherheit von EDU1-4 ist die Tatsache wesentlich, dass der verbotene Bereich des Kraftwerks LK P9 im gesteuerten Flugbereich des Flughafens Náměšť gelegen ist, der von der Armee der Tschechischen Republik betrieben wird, einen weitläufigen Bereich umfasst und bis zur Terrainebene reicht. Zu Bewertungszwecken des Flugbetriebseinflusses auf die neue Kernkraftanlage sowie auch auf EDU1-4 ist der Betrieb auf diesem Flughafen von größter Bedeutung. Alle Flugzeuge in diesen Flugräumen benötigen Fluggenehmigungen und müssen mit den Behörden zur Flugraumsteuerung verbunden sein. Alle Standardflugstrecken verlaufen außerhalb des gesteuerten Flugraumbereichs des Flughafens Náměšť, und jeder Überflug unterliegt der Flugraumsteuerung des Flughafens Náměšť bzw. des Flughafens Brno-Tuřany.

Zur Auswertung der Zufallsrisiken bezüglich des Flugbetriebs wurden die Bewegungen auf allen Flughäfen und Heliports in einem Umkreis von 50 km von der neuen Kernkraftanlage sowie alle Flugunfälle aller Fliegertypen analysiert, zu denen es seit 1993 auf dem Gebiet der Tschechischen Republik gekommen ist. Für einen vorsätzlichen Flugzeugabsturz, welcher verwendet wurde, um dieses Ereignis im Plan für die neue Kernkraftanlage berücksichtigen zu können, ist die Vorgehensweise im Kapitel D.II.1.8. Terroristisches Angriffsrisiko (Seite 541 in dieser Dokumentation) beschrieben.

### Äußere Rohrleitungsstrecken

Im Rahmen der Vorbereitung bezüglich der Auswertung der potenziellen Risiken, die sich aus den Rohrleitungsstrecken im Bereich der neuen Kernkraftanlage ergeben, wurden die nächstliegenden Erdgas- und Erdölleitungen ausgemacht. In einer Entfernung von 9,5 km von der neuen Kernkraftanlage verläuft die südliche Erdgastransitstrecke. In den Gemeinden um die neue Kernkraftanlage werden Hoch- und Mitteldruckerdgasleitungen errichtet. Im Gelände von EDU1-4 sowie auch auf dem Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage verläuft kein Gasanschluss. Auch im nächstliegenden Bereich von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage verläuft keine Hoch- und Mitteldruckgasleitung.

Tab. B.19: Rohrleitungsstrecken für gefährliche Stoffe

Bezeichnung	Objekt	Gefährliche Stoffe	Standort
EP1	wo die Mitteldruckleitung DN 160 vorhanden ist	Erdgas	1100 m nordwestlich von der neuen Kernkraftanlage
EP2	wo die Hochdruckgasleitung und Hochdruckzuleitung DN100 vorhanden ist	Erdgas	1100 m nordwestlich von der neuen Kernkraftanlage
EP3	Hochdrucktransitgasleitung DN1400, DN1000, DN800	Erdgas	9500 m südlich von der neuen Kernkraftanlage

### Wasserstraßen sowie weitere Ereignisquellen im Oberflächenwasser

In einer Entfernung bis zu 5 km von der neuen Kernkraftanlage befindet sich der Wasserwerkkomplex Dalešice - Mohelno mit dem Wasserpumpkraftwerk, welches sich unterhalb des Deichs der Talsperre Dalešice befindet. An dieser Talsperre erfolgt auch der Schiffsverkehrsbetrieb, der eine potenzielle Quelle für gefährliche Stoffe darstellen kann, durch welche die Qualität des an der neuen Kernkraftanlage entnommenen Wassers negativ beeinflusst werden kann.

Der sichere Betrieb des Rohwasserzuleitungssystems für die neue Kernkraftanlage (Rohwasser-Pumpstation, welcher sich an der unteren Talsperre Mohelno befindet) könnte durch die Qualität des Oberflächenwassers bzw. durch schwimmende Gegenstände sowie durch das Ansaugen von gefährlichen Stoffen oder durch eine Störung des Eintrittsobjekts dieser Pumpstation negativ beeinflusst werden. Aus der Analyse bezüglich der Bedingungen vor Ort geht hervor, dass die Gegenstände und Stoffe, welche zum Eintrittsobjekt der Pumpstation transportiert werden, folgenden Charakters und Ursprungs sein könnten:

- Baumbrüche und -teile von Waldbeständen an den Ufern der Talsperre, eventuell auch Boote, Stege sowie analoge Gegenstände, welche von den Ufern der Talsperre angeschwemmt werden,
- chemische Stoffe, welche sowohl aus stationären als auch aus mobilen Quellen der Produktionsobjekte an den Ufern der Talsperre stammen, chemische Stoffe, welche infolge des Fahrzeugbetriebs oder eines Fahrzeugunfalls von der Straße ausgetreten sind, die entlang der Talsperre bzw. entlang des Ufers der Talsperre verläuft, Stoffe, welche infolge eines Flugzeugabsturzes in die Talsperre ausgetreten sind.

Der Saugteil der Pumpstation befindet sich in ausreichender Tiefer unterhalb des Mindestpegels der Talsperre Mohelno. Darüber hinaus ist der Saugteil vor mechanischen bzw. biologischen Verschmutzungen, einschließlich Algen, zu schützen. Sofern die Verunreinigung des Rohwassers einen Wert erreicht, welcher über den zulässigen Parametern liegt, ist das Rohwasser zusätzlich chemisch aufzubereiten.

Tab. B.20: Voraussichtliche (bzw. bewertete) Wassertransportstraße für gefährliche Stoffe und schwimmende Gegenstände

Bezeichnung	Strecke	Gefährliche Stoffe
EV1	der Fluss Jihlava zwischen den Deichen der Wasserwerke Dalešice und Mohelno, d. h., das Wasserreservoir Mohelno	chemische Stoffe, z. B. Kraft- und Schmierstoffe, Kühlflüssigkeiten, Schwefelsäure, Pflanzenschutzmittel

Die vorläufige Auswertung der Risikoquellen für die neue Kernkraftanlage infolge menschlicher Tätigkeit erfolgt im Kapitel D.II.1.10. Strahlenrisiken, welche im Zusammenhang mit der menschlichen Tätigkeit am Standort und dessen Umfeld stehen (Seite 544 dieser Dokumentation).

### *B.1.6.3.1.7. Auswahl der Flächen für den Standort der neuen Kernkraftanlage*

#### *B.1.6.3.1.7.1. Baustellenauswahl*

Die Auswahl der Flächen für den Standort der neuen Kernkraftanlage ist in der Form erfolgt, dass mögliche Interaktionen der Kernanlage mit der Umgebung minimiert wurden. In unmittelbarer Umgebung der Flächen für den Standort befinden sich keine großen Industrieanlagen, Steinbrüche, Bergwerke, Lager mit giftigen und explosiven Stoffen sowie auch keine frequentierten Transportwege. Die Dichte der Industrieobjekte im Bereich der Flächen für den Standort der neuen Kernkraftanlage ist wesentlich niedriger als auf dem sonstigen Gebiet der Tschechischen Republik. Das nahe Umfeld ist eindeutig von landwirtschaftlichem Charakter und es befinden sich hier nur kleine Industrierwerke.

Die unmittelbare Umgebung des bestehenden sowie sich in Betrieb befindlichen Kraftwerks Dukovany steht somit zur Errichtung eines wichtigen Industriebetriebs (d. h. einer neuen Kernenergiequelle) bereit - mit ausreichend Platz und ohne Eingriffe in die bestehende städtebauliche Gebietsstruktur. Des Weiteren ist hier die erforderliche Infrastruktur bereits vorhanden (Übertragungssystem mit Netzen und Leitungen, Wasserreservoir und verkehrstechnische Infrastruktur).

Der Standort für die neue Kernkraftanlage (Umkreis von 25 km von der Grundstücksgrenze für den Standort der neuen Kernkraftanlage) verfügt über sehr gute Streuungsbedingungen in der Atmosphäre. Die Grundlage für die meteorologischen Charakteristiken des Standorts für die neue Kernkraftanlage stellen die Informationen des tschechischen hydrometeorologischen Instituts ČHMÚ aus dem Zeitraum von 1985 bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt dar, welche in der meteorologischen Station des tschechischen hydrometeorologischen Instituts ČHMÚ Dukovany betrachtet wurden sowie auch die Daten von der langfristigen Betrachtung in den umliegenden meteorologischen Stationen des tschechischen hydrometeorologischen Instituts ČHMÚ seit ca. 1957 (Hrotovice, Džbánice, Moravský Krumlov, Lukov, Moravské Budějovice und Kuchařovice). In den meteorologischen Daten von den oben genannten meteorologischen Stationen sind beim langfristigen Entwicklungstrend der meteorologischen Charakteristiken für das Gebiet - sowohl im Vergleich mit dem Zeitraum vor der Errichtung von EDU1-4 sowie auch während des Betriebsverlaufs des bestehenden Kraftwerks - keine wesentlichen Veränderungen zu verzeichnen, welche sich infolge dessen Existenz potenziell auswirken könnten (tschechisches hydrometeorologisches Institut ČHMÚ, 2016). Die langfristige Klimaerwärmung im globalen Maßstab wurde im Rahmen der Projektvorbereitung berücksichtigt, wobei festzuhalten ist, dass es für die geplante Lebensdauer der neuen Kernkraftanlage keinen Grund gibt, derartige Klimaveränderungen am Standort für die neue Kernkraftanlage mit Auswirkungen auf die Betriebssicherheit in Betracht zu ziehen.

Geografisch betrachtet ist die Fläche für den Standort der neuen Kernkraftanlage sowie deren nächster Umgebung von ebenem Charakter mit einer Meereshöhe von ungefähr 380 m ü. d. M. Der Bereich, welcher als Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage ausgegliedert wurde, ist nicht bewaldet und nicht bewohnt. Es gibt hier keine natürlichen Quellen. Klimatisch betrachtet ist er als gemäßigte warme Zone eingestuft.

Demografisch betrachtet handelt es sich bei der breiteren Umgebung der neuen Kernkraftanlage um ein Gebiet von ländlichem Charakter. Die nächstliegenden Gemeinden sind in einer Zone von 2 bis 5 km vom Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage gelegen. Es handelt sich um Gemeinden mit einer Einwohnerzahl im Bereich von 300 bis 1 400 Einwohnern. Der demografische Charakter (d. h. die Anordnung und Größe der Gemeinden, die Altersstruktur, der Bildungsstand, der Beschäftigungsgrad) der breiteren Umgebung ist mehr oder weniger stabil. Die Errichtung sowie auch der Betrieb der neuen Kernkraftanlage wird keine negativen Auswirkungen auf die Demografie der breiteren Umgebung haben. Im Gegenteil - durch die Errichtung sowie auch durch den zukünftigen Betrieb der neuen Kernkraftanlage werden neue Arbeitsplätze für hoch qualifizierte Arbeiter sowie auch für weitere Berufssparten geschaffen. Dadurch steigt der Beschäftigungsgrad, der Wohnungsbau, einschließlich die Verkehrs- und technische Infrastruktur wird entwickelt und ausgebaut. Nicht zuletzt profitiert davon auch der Dienstleistungssektor, um den Lebensstandard der Bevölkerung in der Region gewährleisten zu können. Demografisch und städtebaulich betrachtet sind somit keine Tatsachen auszumachen, welche die Errichtung der neuen Kernkraftanlage wesentlich begrenzen würden. Die Bewohner der umliegenden Gemeinden haben bezüglich des Betriebs des bestehenden Kernkraftwerks EDU1-4 langfristige Erfahrungen sammeln können und unterstützen überwiegend die Errichtung der neuen Kernkraftanlage. In der nächsten Umgebung der neuen Kernkraftanlage gibt es genügend verfügbare Flächen und Infrastrukturanlüsse. Das Projekt kann von ausreichend qualifizierten Arbeitskräften und Kapazitäten zur Verarbeitung von RAO sowie von einem stabilen Unternehmerumfeld ausgehen. Im Vergleich mit der eventuellen Errichtung der neuen Kernkraftanlage an einem anderen Standort stellt dies einen Vorteil dar.

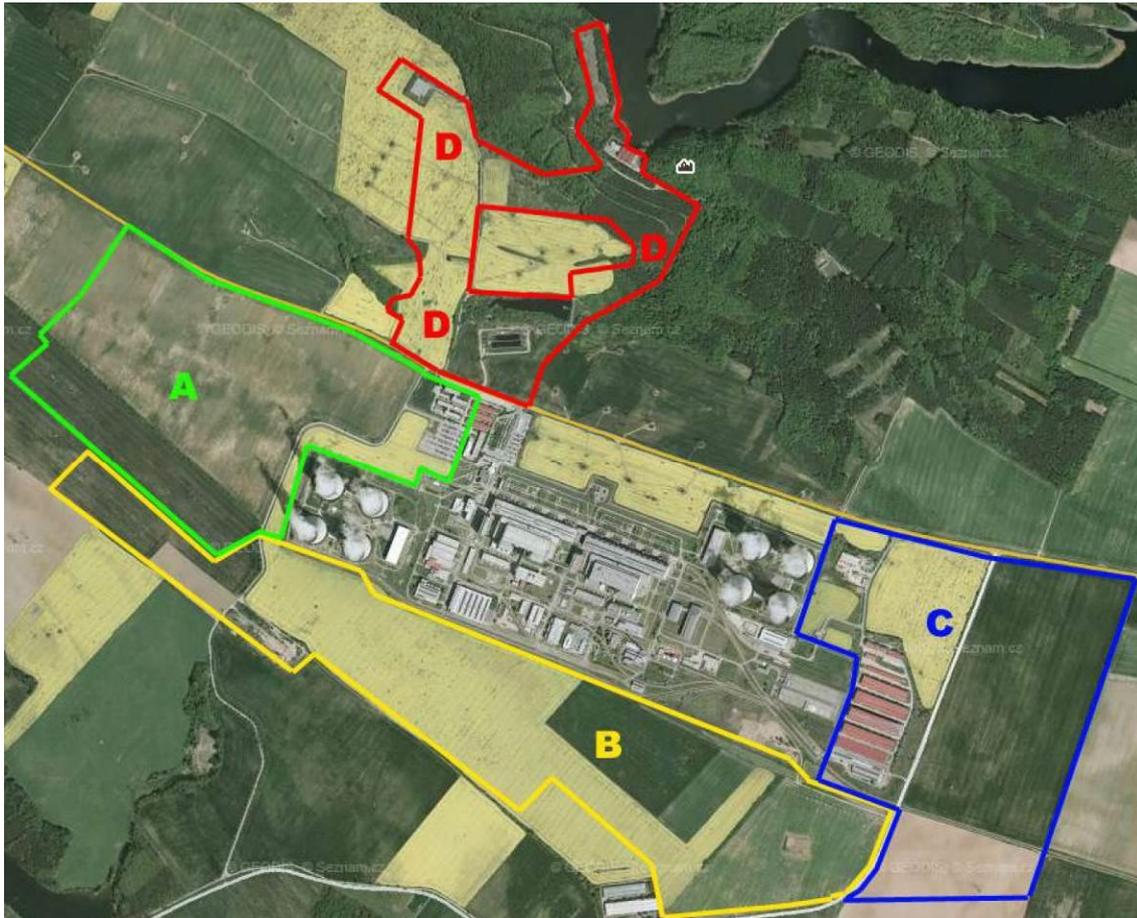
Sicherheitstechnisch betrachtet ist der nahe gelegene Hubschrauberlandeplatz der Armee der Tschechischen Republik am Náměsti nad Oslavou von Vorteil sowie auch die Tatsache, dass sich in unmittelbarer Umgebung der neuen Kernkraftanlage eine Flugverbotszone befindet und dass der breitere Flugraum im Bereich des betriebenen Kernkraftwerks EDU1-4 über diesen Hubschrauberplatz ständig überwacht wird.

Aufgrund der räumlichen Anbindung der neuen Kernkraftanlage an das bereits bestehende Gelände von EDU1-4 sowie an die bestehende Infrastruktur werden die Ansprüche bezüglich der dauerhaften Inanspruchnahme des landwirtschaftlichen Bodens, der zur Erfüllung der Waldfunktion bestimmt ist, minimiert.

Ein weiterer Vorteil des als Standort für die neue Kernkraftanlage ausgewählten Grundstücks ist das derzeitige Umweltüberwachungssystem. Beim nächstgelegenen Umfeld der neuen Kernkraftanlage (3 km) handelt es sich um einen der meist erforschten Orte. Hier sind die Umweltbedingungen detailliert bekannt, einschließlich der langfristigen Erfahrungen bezüglich der Historie des Kraftwerksbetriebs EDU1-4. Dies alles sind sehr wertvolle Voraussetzungen, welche an anderen neuen Standorten fehlen würden sowie langfristig und mühsam erst errichtet werden müssten.

Zu Beginn der Projektvorbereitungen für das Vorhaben „Errichtung der neuen Kernkraftanlage“ wurden ursprünglich drei infrage kommende Flächen als Standort für die neue Kernkraftanlage in Betracht gezogen, welche unmittelbar an das bestehende Gelände des Kernkraftwerks EDU1-4 anschließen. Es handelt sich um die Fläche A nordwestlich vom bestehenden Gelände von EDU1-4 sowie um die Fläche B, welche vom Süden aus an das bestehende Gelände des Kernkraftwerks anschließt und um die Fläche C, die östlich vom derzeitigen Gelände des Kernkraftwerks EDU1-4 entsprechend der nachfolgenden Abbildung gelegen ist.

Abb. B.23: In Betracht gezogene alternative Flächen für den Standort der neuen Kernkraftanlage im Ort Dukovany



A, B, C: Flächen für den Standort der neuen Kernkraftanlage, welche im Rahmen der Projektvorbereitungen in Betracht gezogen wurden, D: Fläche für den Standort des Wasserwirtschaftsanschlusses

Auf Basis der Multikriterienauswertung wurde die Fläche A als zukünftiger Standort für die neue Kernkraftanlage sowie für die weitere Projektvorbereitung gewählt. Ausschlaggebend hierfür war vor allem der Punkt, dass sie hinsichtlich der vorläufigen Auswertung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse sowie auch der passenden Anbindung an das bestehende Gelände des Kernkraftwerks EDU1-4 und der Infrastrukturanbindung (Wasserzuleitung, Abwasserableitung, Ableitung der elektrischen Leistung, Gewährleistung einer elektrischen Reservestromversorgung, Straßennetzanschluss etc.) geeignet ist. Des Weiteren ist auch ein ausreichender Abstand zu den nächstliegenden Siedlungen gewährleistet, und das Landschaftsbild wird nur relativ wenig gestört. Die Fläche B wurde aufgrund der weniger geeigneten Fundamentverhältnisse für die neuen Blöcke sowie auch der komplizierteren Rohwasserzufuhr und der Ableitungslösung für die elektrische Leistung als Flächenfundament für die Baustelleneinrichtung ausgewählt. Die Fläche C weist ebenfalls kompliziertere Infrastrukturanbindungen auf (Rohwasserzuleitung, Abwasserableitung, elektrischer Anschluss). Darüber hinaus müssten Abrissarbeiten erfolgen (Gelände Heřmanice). Aus diesem Grund wurde sie als potenzieller Reserveort bei Bedarf einer neuen Kernanlage ausgewählt. Auf der Fläche D wurde eine Erweiterung der bestehenden Objekte und des Wasserwirtschaftsnetzes in Betracht gezogen. Bei der erfolgten Multikriterienauswertung handelt es sich um eine Form der SWOT-Analyse, welche in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst wurde.

Tab. B.21: SWOT-Analyse zum Vergleich, ob die Flächen für den Standort der neuen Kernkraftanlage geeignet sind

Fläche A	Fläche B	Fläche C
<b>Schwache Seiten</b>		
Reduzierung der Landschaftsdurchlässigkeit	Ungeeignete geologische und geotechnische Bedingungen.	Kein ausreichender Platz zur Errichtung der zwei Blöcke für die neue Kernkraftanlage.
	Reduzierung der Landschaftsdurchlässigkeit.	Nähe des bebauten Gebiets Dukovany (weniger als 1 km).
	Nähe der Waldeinheit.	Aufgrund der Konfiguration und der Entfernung geringere Koordinationsmöglichkeit der Aktivitäten im Rahmen des betrieblichen Hinterlands in Anbindung an EDU 1-4.
	Keine direkte Anschlussmöglichkeit an die Straße II/152.	Reduzierung der Landschaftsdurchlässigkeit.
	Längere Stromleitungsstrecken zur Ableitung der Leistung an das Umspannwerk Slavětice.	Längere Stromleitungsstrecken zur Ableitung der Leistung an das Umspannwerk Slavětice.
	Längere Rohrleitungsstrecken sowie ungeeignete Höhenverhältnisse zur Versorgung mit Rohwasser.	Längere Rohrleitungsstrecken zur Versorgung mit Rohwasser.
	Längere Rohrleitungsstrecken sowie ungeeignete Höhenverhältnisse zur Abwasserableitung und Entwässerung des Gebiets.	Längere Rohrleitungsstrecken zur Abwasserableitung und Entwässerung des Gebiets.
	Höhere Anzahl von ökologisch wichtigen Landschaftssegmenten.	Exponierte Lage bezüglich des landschaftlichen Charakters.
<b>Starke Seiten</b>		
Keine wesentliche Kollision mit den Raumplanungsdokumenten, innerhalb der Fläche Gebietsreserve zum Ausbau des Kernkraftwerks Dukovany entsprechend den Grundsätzen für die Gebietsentwicklung für die Region Vysočina.	Keine wesentliche Kollision mit den Raumplanungsdokumenten, innerhalb der Fläche Gebietsreserve zum Ausbau des Kernkraftwerks Dukovany entsprechend den Grundsätzen für die Gebietsentwicklung für die Region Vysočina.	Keine wesentliche Kollision mit den Raumplanungsdokumenten, innerhalb der Fläche Gebietsreserve zum Ausbau des Kernkraftwerks Dukovany entsprechend den Grundsätzen für die Gebietsentwicklung für die Region Vysočina.
Keine besonders geschützten Gebiete, keine Orte, die zum System Natura 2000 gehören, keine Strukturen und Elemente von einem Terriotriales system der ökologischen Stabilität sowie keine wichtigen Landschaftselemente.	Keine besonders geschützten Gebiete, keine Orte, die zum System Natura 2000 gehören, keine Strukturen und Elemente von einem Terriotriales system der ökologischen Stabilität sowie keine wichtigen Landschaftselemente.	Keine besonders geschützten Gebiete, keine Orte, die zum System Natura 2000 gehören, keine Strukturen und Elemente von einem Terriotriales system der ökologischen Stabilität sowie keine wichtigen Landschaftselemente.
Die Fläche erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der Tschechischen Republik sowie die internationalen Empfehlungen für Standorte für neue Objekte mit Kernanlage.	Ausreichender Abstand zum bebauten Gebiet der nächstliegenden Gemeinden.	Die Fläche erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der Tschechischen Republik sowie die internationalen Empfehlungen für Standorte für neue Objekte mit Kernanlage.
Geeignete geologische und geotechnische Bedingungen.		Geeignete geologische und geotechnische Bedingungen.
Ausreichender Platz zur Vornahme der groben Terrainarbeiten zur Errichtung der zwei Blöcke für die neue Kernkraftanlage.		
Ausreichender Abstand zum nächstliegenden bebauten Gebiet.		
Aufgrund der Anordnung potenzielle Nutzungsmöglichkeiten von Verwaltungs- und Parkplatzkapazitäten des Kernkraftwerks EDU1-4, geringere Anforderungen an den inneren Abstand.		
Kürzere Stromleitungsstrecken zur Ableitung der Leistung an das Umspannwerk Slavětice.		
Kürzere Strecke sowie geeignetere Höhenverhältnisse zur Versorgung mit Rohwasser.		
Kürzere Strecke sowie geeignetere Höhenverhältnisse zur Abwasserableitung und Entwässerung des Gebiets.		
Nutzungsmöglichkeit für das bestehende Entwässerungssystem für das Gebiet während der Errichtung der neuen Kernkraftanlage.		
Bessere Möglichkeiten zur Sicherung des neuen Kernkraftanlagengeländes aufgrund dessen Kompaktheit.		
Geringe Anzahl von ökologisch wichtigen Landschaftssegmenten.		
<b>Möglichkeiten</b>		
Abschirmungsmöglichkeit von Lärmemissionen aufgrund der Einschnittgröße für die groben Terrainarbeiten und Terrainkonfiguration.		
Lagerraumerweiterungsmöglichkeit zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs.		
<b>Gefahren</b>		
		Eingeschränkte Möglichkeit bei zukünftigem Bedarf zur Lagerraumerweiterung für den abgebrannten Kernbrennstoff.

Die neuen technologischen Anlagen sowie der komplette Begleitkomplex mit den Objekten, aus denen die neue Kernkraftanlage besteht, schließen an das bestehende Kernkraftwerk Dukovany (EDU1-4) an und stehen im Einklang mit der aktuellen städtebaulichen Lösung für das Gelände des Kernkraftwerks EDU1-4. Die Errichtung der dominantesten Objekte - d. h. der Kühltürme - erfolgt in Anbindung an die Kühlturm-Vierergruppe, welche für das bestehende Kernkraftwerk EDU1-4 bestimmt ist. Auf diese Weise wird die Gesamtform nicht so erheblich gestört.

Bei den Eigenschaften des betroffenen Gebiets und den Hüllenparametern infolge des Einflusses der neuen Kernkraftanlage wird es sich um solche handeln, die beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage - bei Zusammenwirkung der anderen Kernanlagen - vor allem infolge des Betriebs des Kernkraftwerks EDU1-4 die Dosis-Optimierungsgrenzen für die repräsentative Person nicht überschreiten werden, welche im Atomgesetz festgelegt sind. Diese Tatsache ist im Kapitel D.I.3. Einflüsse auf die Lärmsituation und weitere physikalische und biologische Charakteristiken (Seite 391 in dieser Dokumentation) belegt. Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird also so gelöst, dass alle Bestrahlungen auf einem minimal vernünftigerweise erreichbaren Niveau gehalten werden. Dabei werden alle Strahlungsgrenzen und Dosis-Optimierungsgrenzen beachtet, welche in den Rechtsvorschriften der Tschechischen Republik festgelegt sind sowie die autorisierten Grenzen, welche durch die zuständige Aufsichtsbehörde (SÚJB) in der nächsten Phase des Genehmigungsverfahrens entsprechend dem Atomgesetz festgelegt werden.

Am Standort für die neue Kernkraftanlage ist bereits zum jetzigen Zeitpunkt eine Havarieplanungszone (ZHP) von 20 km für das Kernkraftwerk EDU1-4 ausgewiesen. Deren Beschreibung sowie grafische Abgrenzung ist im Kapitel D.II.1.11. Maßnahmen zur Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen (Seite 548 in dieser Dokumentation) aufgeführt. Die Festlegung der ZHP erfolgt entsprechend den Anforderungen des Atomgesetzes und der Verordnung Nr. 359/2016 GBl. Es handelt sich um den Bereich im Umfeld der Kernanlage, in welchem aufgrund der Analyse sowie Auswertung bezüglich außergewöhnlicher Strahlenvorfälle die Anforderungen zur Umsetzung von unaufschiebbaren und weiteren Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung aufgrund der voraussichtlichen Überschreitung der Referenzwerte realisiert werden. Die Festlegung der Planungszone für den Havariefall gehört zum festen Bestandteil des Genehmigungsprozesses zur Errichtung der Kernanlage und wird von der SÚJB genehmigt. Die Realisierbarkeit der rechtzeitigen sowie kompletten Umsetzung aller unaufschiebbaren Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung unter Strahlungshavariebedingungen wurde am Standort überprüft. In der bestehenden Planungszone für den Havariefall sowie in den Maßnahmen zur Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen wurden alle Aspekte bezüglich der Bevölkerungsverteilung sowie des Vorhandenseins von Siedlungen berücksichtigt, welche sich am Standort befinden sowie des Weiteren die verfügbare Infrastruktur und die Mittel zur Bewältigung und Lösung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen.

Die Anforderungen an die neue Reaktorgeneration, welche für die neue Kernkraftanlage verwendet wird, sind bezüglich der Begrenzung der zulässigen Folgen von Strahlungsunfällen strenger als für bestehende Reaktoren. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die zukünftige Planungszone für den Havariefall für die neue Kernkraftanlage kleiner bzw. maximal gleich der Planungszone für den Havariefall für das Kernkraftwerk EDU1-4 sein wird. Die Realisierbarkeit der rechtzeitigen sowie kompletten Umsetzung aller unaufschiebbaren Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung unter Strahlungshavariebedingungen betrifft somit ein gleiches bzw. kleineres Gebiet sowie die gleiche bzw. geringere Einwohneranzahl.

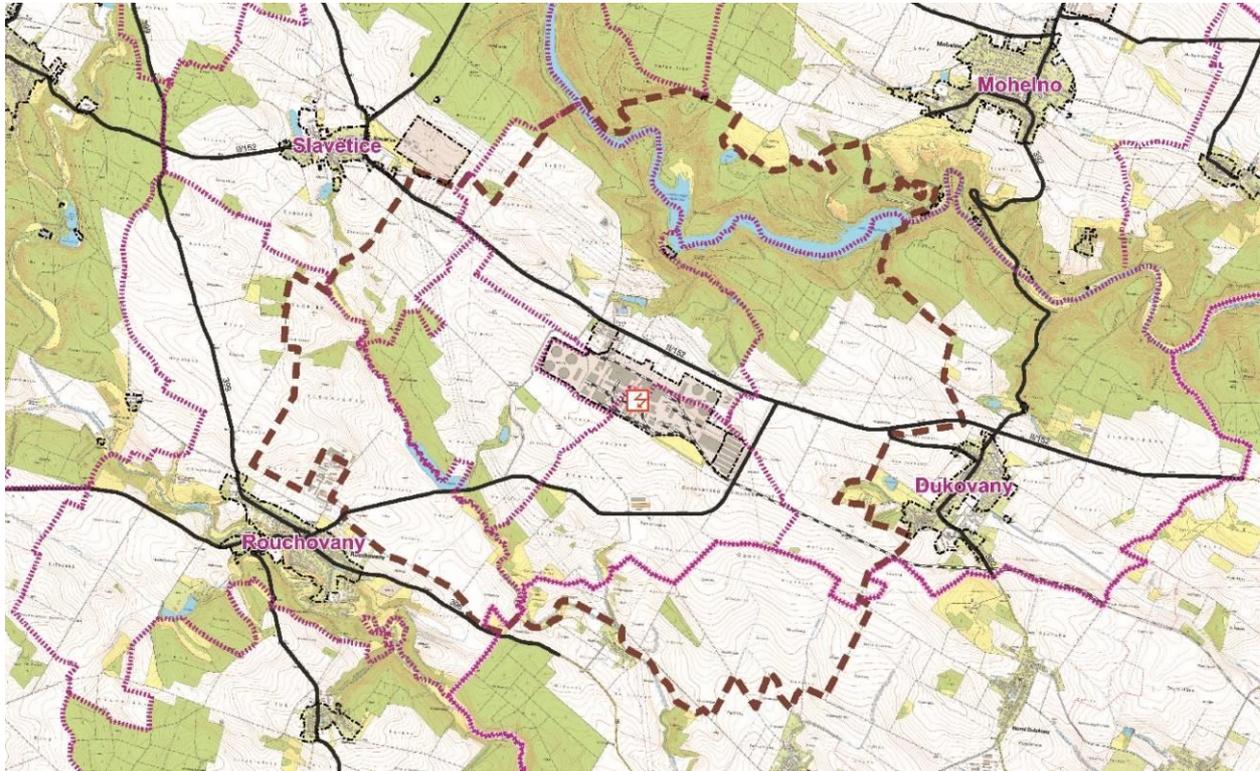
Das Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage ist nicht in einem Überschwemmungsgebiet  $Q_{100}$  sowie auch nicht in einem möglichen Überschwemmungsgebiet bei Durchbruch des Wasserreservoirs gelegen. Das Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage tangiert nicht die Autobahn- und Eisenbahnschutzzonen. Des Weiteren tangiert das Grundstück auch nicht die Gasleitungs-, Erdölleitungs-, Produktleitungs- und Schutzschutzzonen sowie die Schutzzonen der unterirdischen Behälter mit den transportierten Rohstoffen und die Schutzzonen der Rundfunk- und Fernsehsender.

Das Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage wird von der Schutzzone des Militärflughafens Náměšť nad Oslavou tangiert, welche vom Verteidigungsministerium (Behörde für staatliche Fachaufsicht) aufgrund einer Maßnahme von allgemeinem Charakter festgelegt wurde, mit welcher die Schutzschutzzonen für den Militärflughafen Náměšť nad Oslavou errichtet werden – der Erlass der Maßnahme wurde unter dem Az. 347-119/2013-4607 am 9. 5. 2013 betrieben wurde. 2013 ausgeführt. Konkret befindet sich das Grundstück für den Standort der neuen Kernkraftanlage in der Flughafenschutzzone mit Objekt-Höhenbeschränkung - und dies in der Schutzzone mit kegelförmiger Fläche sowie in der Schutzzone der äußeren horizontalen Fläche - mit einer Obersektorengrenze im Bereich von 590 bis 609 m ü. d. M. (was höher als die voraussichtliche höchste Obergrenze für die Kühltürme der neuen Kernkraftanlage ist). Die Hindernisse in den Schutzschutzzonen mit der kegelförmigen Fläche sowie in der Schutzzone der äußeren horizontalen Fläche dürfen die Sektorenobergrenze nicht übersteigen. Die sonstigen Schutzschutzzonen mit Objekt-Höhenbeschränkung - konkret die Schutzzone der inneren horizontalen Fläche, die Schutzzone mit der kegelförmigen Fläche und die Schutzzone der äußeren horizontalen Fläche dürfen durch Bauten (Objekte) beeinträchtigt werden, auch wenn sie nicht hinter dem bestehenden Bau (Objekt) bzw. hinter dem Terrain ausgerichtet werden, durch welches die Schutzzone bereits beeinträchtigt wird - jedoch nur unter der Voraussetzung, dass seitens des Verteidigungsministeriums aufgrund einer Flugbetriebsbeurteilung befunden wird, dass die Sicherheit des Flugbetriebs nicht durch das Hindernis gefährdet ist.

Am Standort für die neue Kernkraftanlage ist die hygienische Schutzzone für das Kernkraftwerk EDU1-4 abgegrenzt. Deren Grenze wurde ungefähr kreisförmig in einem Radius von 3 km von den Hauptproduktionsblöcken des Kernkraftwerks EDU1-4 festgelegt, mit Ausnahme der Gemeinde Slavětice, in der die Grenze entlang des bestehenden südöstlichen Rands des bebauten Gemeindeteils verläuft und mit Ausnahme der Ortschaft Kordula, in der die Grenze entlang des bestehenden nördlichen Rands des bebauten Teils der Ortschaft verläuft. Die Gemeinden Lipany, Skryje und Heřmanice wurden während der Errichtung des Kernkraftwerks EDU1-4 umgesiedelt sowie abgerissen.

Die Bausperren-Zone für das Kernkraftwerk Dukovany (EDU1-4) wurde im Umfang der hygienischen Schutzzone am 24. 10 betrieben wurde. 1984 mit Beschluss des nationalen Bezirksausschusses Třebíč im Umkreis von 3 km des Kernkraftwerks EDU1-4 begrenzt. In dem durch die Bausperre abgegrenzten Gebiet ist es verboten, Gebäude zu Wohnzwecken, Sport- und Erholungseinrichtungen sowie Industrie- und andere Betriebe zu errichten, sofern diese nicht in direktem Bezug zum Betrieb des Kernkraftwerks stehen. Die Fläche der erklärten Bausperre beträgt ca. 2 479 ha. Das Gebiet mit der Bausperre erstreckt sich im Süden in Richtung Rouchovary und Rešice, im Norden über die nördlichen Ufer des Wasserreservoirs Mohelno und des Flusses Jihlava hinaus, im Westen in Richtung Slavětice und im Osten in Richtung Dukovany.

Abb. B.24: Hygienische Schutzzone und Bausperren-Zone um das Kernkraftwerk EDU1-4



Über dem Areal EDU 1-4 ist der verbotene Flugraum (flugfreie Zone) LK P9 - Dukovany erklärt, welcher durch die Kreislinie mit dem Radius von ca. 2 km mit der Mitte zwischen dem 2. und 3. Kraftwerksblock, welcher in die Höhe von 5 000 ft (Fuß), also ca. 1 500 m ü. d. M. über dem Terrain greift, abgegrenzt wird.

Die vorläufige Bewertung bezüglich der Eignung der ausgewählten Flächen und Grundstücke für den Standort der neuen Kernkraftanlage ist als Bestandteil der Machbarkeitsstudie erfolgt. Aus der vorläufigen Bewertung hat sich ergeben, dass die Fläche A für den Standort der neuen Kernkraftanlage geeignet sowie verwendbar ist.

Beim Nachweis bezüglich der Eignung des Gebiets für den Standort der Kernanlage wird es sich um den Gegenstand des Genehmigungsprozesses für den Standort handeln (als Bestandteil des Vergabesicherheitsberichts für die neue Kernkraftanlage), welcher dem Atomgesetz (§ 47) und der Durchführungsverordnung Nr. 378/2016 GBl. der SÚJB über den Standort der Kernanlage unterliegt. Durch diese Verordnung wird Folgendes festgelegt:

- die Aufzählung der Eigenschaften des Gebiets für den Standort der Kernanlage, welche hinsichtlich deren Eignung beurteilt wurden, die Kernsicherheit zu beeinflussen sowie den Strahlenschutz, die technische Sicherheit, die Überwachung der Strahlensituation, die Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen und die Sicherheit während des Lebenszyklus der Kernanlage und hinsichtlich der Auswirkungen der Kernanlage auf jede einzelne Person, die Bevölkerung, die Gesellschaft und die Umwelt,
- die Charakteristiken der Gebietseigenschaften - wenn diese erreicht werden, ist die Errichtung der Kernanlage verboten,
- die Anforderungen bezüglich des Beurteilungsumfangs und -art des Gebiets für den Standort der Kernanlage,
- die Anforderungen bezüglich des Inhalts der Dokumentation für die betreffende genehmigte Tätigkeit entsprechend dem Atomgesetz, bei welcher es sich um die Errichtung der Kernanlage handelt.

#### B.1.6.3.1.7.2. Lösung für die räumliche Anordnung der Baustelle

Allgemein ist festzuhalten, dass ein oder zwei Kernblöcke in dem ausgewählten Gebiet der Fläche A errichtet werden können. In Bezug auf den geologischen Bau des Gebiets sowie die geotechnischen Parameter des Baugrunds gibt es hier kein geologisch bzw. geotechnisch wichtiges Phänomen, welches einen Grund zur Stilllegung (Ausschluss) dieser Baustelle darstellen würde.

Nachdem beschlossen wurde, den Standort A als Baustellen-Basisstandort zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage zu wählen, wurden des Weiteren die einzelnen möglichen Standortlösungen für die konkreten Objekte an diesem Ort - in Abhängigkeit von der bereitgestellten Technologie - überprüft.

Generelle Voraussetzung in Bezug auf den Bauablauf ist, dass die Blöcke des Kernkraftwerks EDU1-4 mindestens bis zum Jahr 2035 betrieben werden. Der erste Block für die neue Kernkraftanlage kann ungefähr im Jahr 2035 errichtet sowie in Betrieb genommen werden. Der zweite Block für die neue Kernkraftanlage könnte erst nach der Abschaltung des Kernkraftwerks EDU1-4 in Betrieb genommen werden, wobei davon ausgegangen wird, dass der Zeitraum, in welchem ein Block der neuen Kernkraftanlage und ein Block des Kernkraftwerks EDU1-4 parallel laufen, maximal 10 Jahre beträgt.

Folgende Leistungsalternativen werden in Betracht gezogen:

Bestehender Betrieb:

4 Blöcke des Kernkraftwerks EDU1-4 (jeder bis 500 MW<sub>e</sub>) = bis 2 000 MW<sub>e</sub>

Parallellauf des bestehenden Betriebs und der neuen Kernkraftanlage:

4 Blöcke des Kernkraftwerks EDU1-4 (jeder bis 500 MW<sub>e</sub>) + 1 Block der neuen Kernkraftanlage (bis 1 200 MW<sub>e</sub>) = bis 3 200 MW<sub>e</sub>

3 Blöcke des Kernkraftwerks EDU2-4 (jeder bis 500 MW<sub>e</sub>) + 1 Block der neuen Kernkraftanlage (bis 1 750 MW<sub>e</sub>) = bis 3 250 MW<sub>e</sub>

Neue Kernkraftanlage nach Ende des Parallellaufs:

2 Blöcke der neuen Kernkraftanlage (jeder bis 1 200 MW<sub>e</sub>) = bis 2 400 MW<sub>e</sub>

1 Block der neuen Kernkraftanlage (bis 1 750 MW<sub>e</sub>) = bis 1 750 MW<sub>e</sub>

Über die geeignete Standortauswahl für die einzelnen maßgeblichen Objekte (Kerninsel, Maschinenhalle und Kühltürme) können die besten generellen Bedingungen zur Errichtung dieser Objekte gewährleistet werden.

Generelle Voraussetzung ist, dass die Ausrichtung der neuen Kernkraftanlage nordwestlich vom bestehenden Kernkraftwerk EDU1-4 (d. h. auf der Fläche A) erfolgt, dass sich der Standort für die maßgeblichen Objekte im Bereich mit den besten ingenieursgeologischen Verhältnissen (d. h. ungefähr im Bereich der bestehenden Freifläche des Interessengebiets) befindet und dass das Gelände für die neue Kernkraftanlage höhenmäßig ungefähr an der Kote von 389,0 m ü. d. M. an das Gelände des Kernkraftwerks EDU1-4 anschließt (d. h. Definition der Geländehöhe (grobe Terrainarbeiten) für die Hauptobjekte der neuen Kernkraftanlage (Kerninsel und Maschinenhalle)).

Im Rahmen der aktuellen Vorbereitung des Vorhabens sind somit folgende Flächen zur näheren Lokalisierung der neuen Kernkraftanlage und der damit zusammenhängenden Anlagen abzugrenzen:

A – Fläche für den Standort des Kraftwerksblocks, Hauptbaustelle

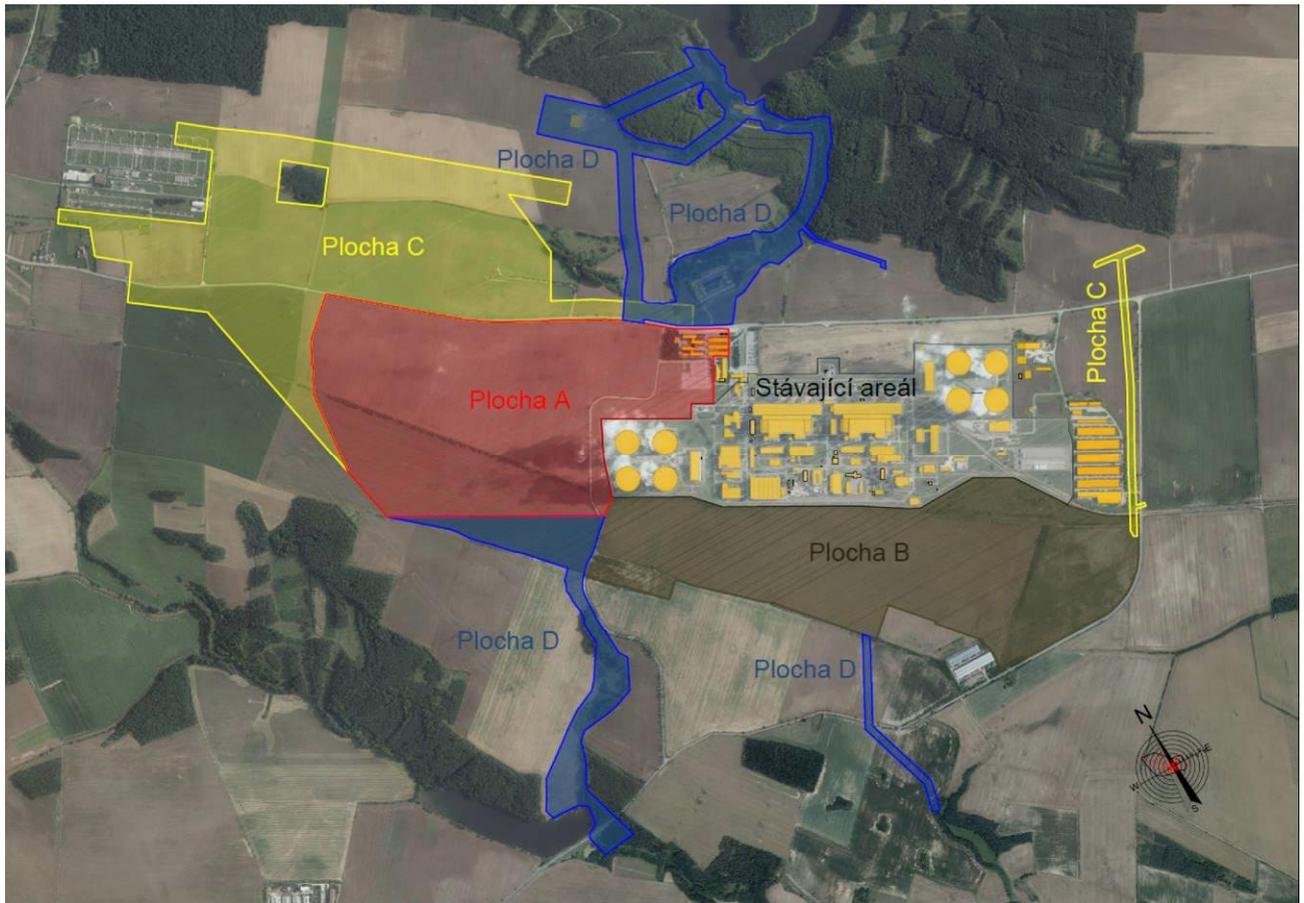
B – Fläche für den Standort der Baustelleneinrichtung

C – Fläche für den Standort des Anschlusses an die Stromversorgung

D – Fläche für den Standort des Anschlusses an die wasserwirtschaftliche Versorgung

Die Flächen für den Standort der neuen Kernkraftanlage sind aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

Abb. B.25: Flächen für den Standort der neuen Kernkraftanlage



Plocha	Fläche
Stávající areál	Bestehendes Gelände

Die Grundrissgestaltung für die neue Kernkraftanlage wird primär durch den Standort für die Kerninsel, die Maschinenhalle und die Kühltürme bestimmt. Die Anordnung der anderen Objekte wird dann entsprechend dem logischen Betriebsablauf angepasst und die verbleibende freie Fläche im Gebiet nach der Positionierung der Hauptobjekte für die neue Kernkraftanlage (Kerninsel, Maschinenhalle, Kühltürme). Die Positionierung der Einfahrten in das Gelände der neuen Kernkraftanlage erfolgt höhenmäßig in Anbindung an die bestehende Straße; analog erfolgt auch die höhenmäßige Positionierung des Parkplatzes für die neue Kernkraftanlage. In Bezug auf die Lösung zur Verarbeitung und Ableitung des Abwassers und Niederschlagswassers von der neuen Kernkraftanlage muss die Ausrichtung des Geländes für die neue Kernkraftanlage höhenmäßig sowie grundrissmäßig in der Form erfolgen, dass die Ableitung dieses Wassers gravitationsmäßig in das Flussgebiet des Bachs Skryje erfolgen kann (mit Ausnahme der Flächenabschnitte, von denen die Ableitung des Niederschlagswassers in das Flussgebiet Olešná erfolgt).

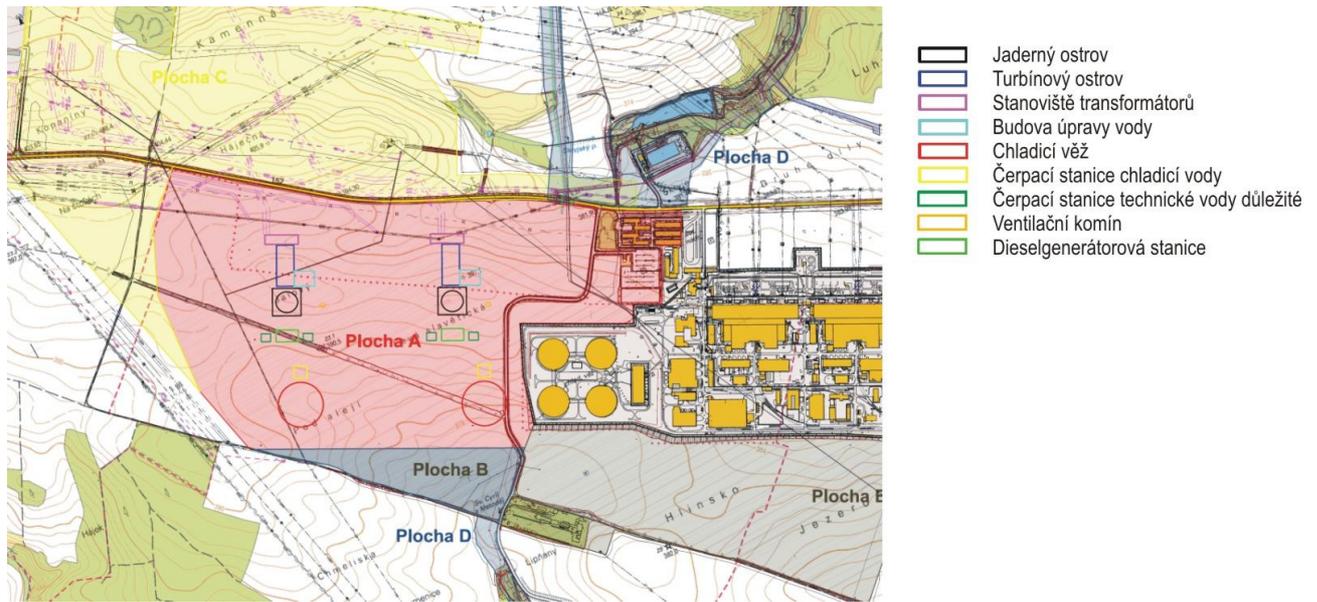
Es werden vier Lokalisierungsalternativen zur Positionierung der einzelnen Komponenten für die elektrische Stromanlage auf der Fläche A in Betracht gezogen:

- 2 NVA-Blöcke<sup>1</sup>, ein Kühlturm pro Block,
- 2 NVA-Blöcke, zwei Kühltürme pro Block,
- 1 VVA-Block<sup>2</sup>, ein Kühlturm pro Block,
- 1 VVA-Block, zwei Kühltürme pro Block.

<sup>1</sup> NVA - niedrigere Leistungsalternative (bis 1 200 MW<sub>e</sub>)

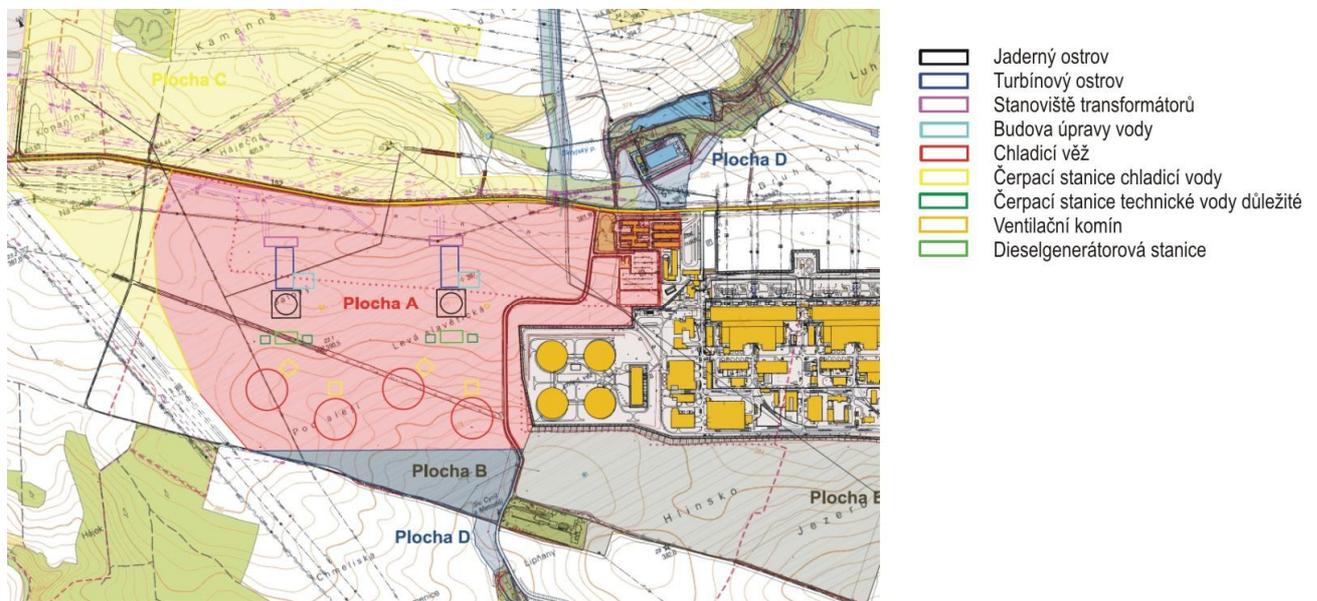
<sup>2</sup> VVA - höhere Leistungsalternative (bis 1 750 MW<sub>e</sub>)

Abb. B.26: Lokalisierung der Hauptobjekte für die neue Kernkraftanlage - NVA, ein Kühlturm pro Block (illustrative Darstellung)



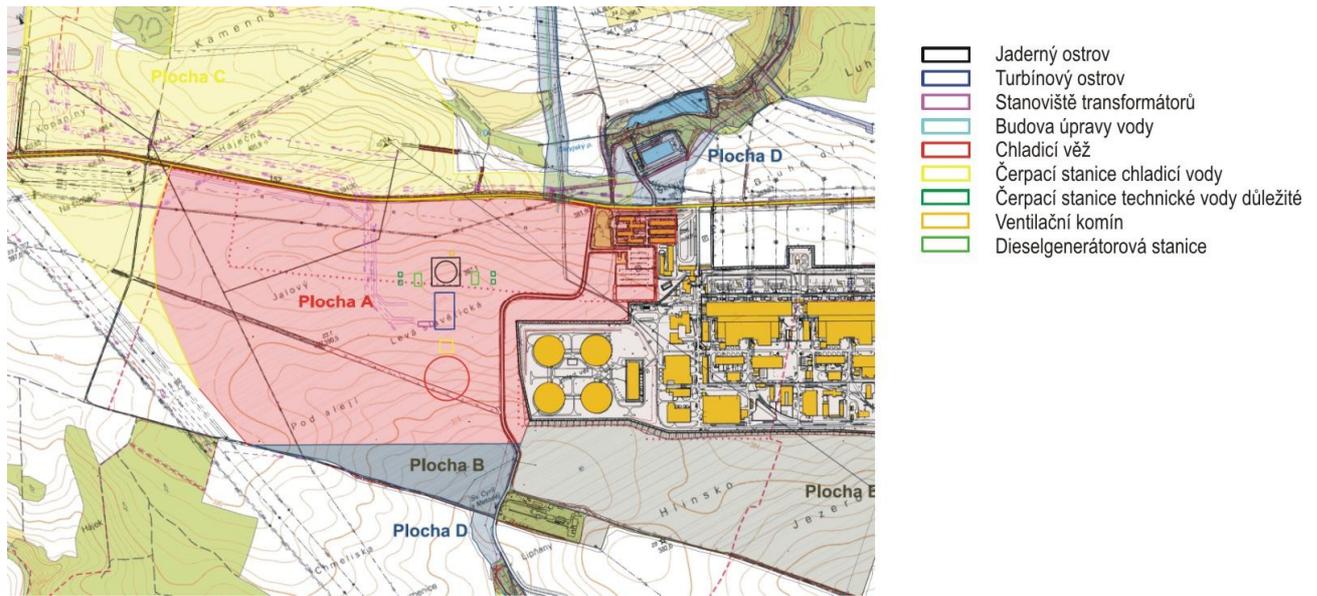
Plocha	Fläche
Jaderný ostrov	Kerninsel
Turbinový ostrov	Turbineninsel
Stanoviště transformátorů	Standort der Transformatoren
Budova úpravy vody	Wasseraufbereitungsobjekt
Chladicí věž	Kühlturm
Čerpací stanice chladicí vody	Kühlwasser-Pumpstation
Čerpací stanice technické vody důležité	Pumpstation für wichtiges technisches Wasser
Ventilací komín	Lüftungskamin
Dieselgenerátorová stanice	Dieselgenerator-Station

Abb. B.27: Lokalisierung der Hauptobjekte für die neue Kernkraftanlage - NVA, zwei Kühltürme pro Block (illustrative Darstellung)



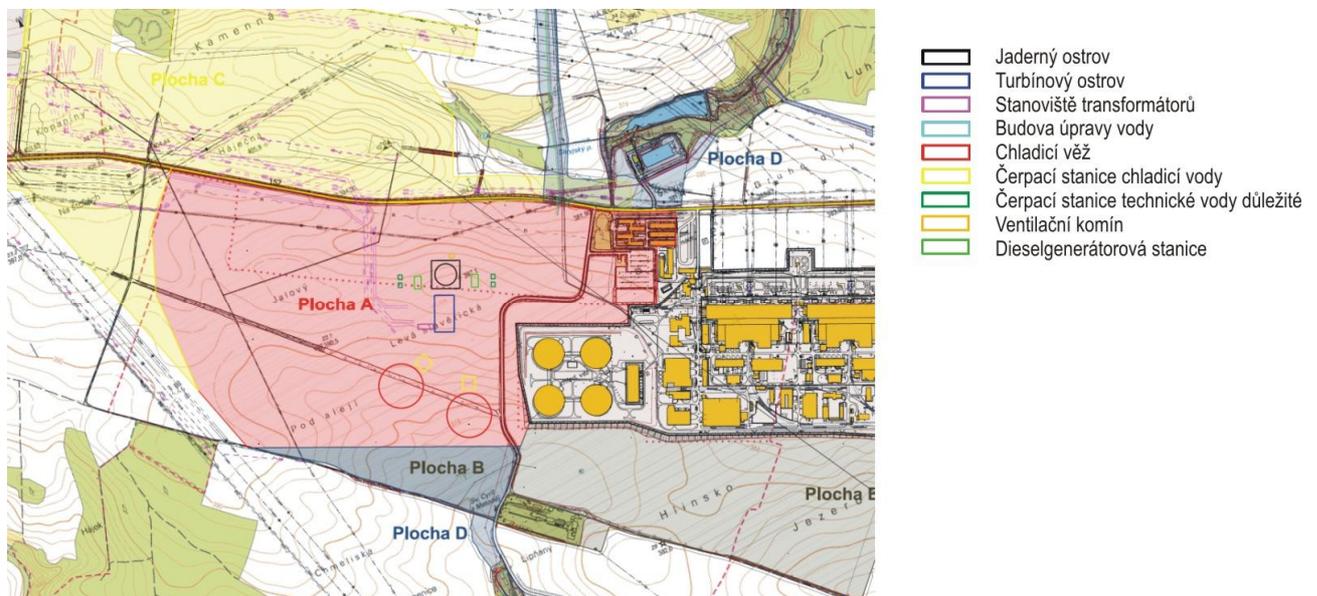
Plocha	Fläche
Jaderný ostrov	Kerninsel
Turbinový ostrov	Turbineninsel
Stanoviště transformátorů	Standort der Transformatoren
Budova úpravy vody	Wasseraufbereitungsobjekt
Chladicí věž	Kühlturm
Čerpací stanice chladicí vody	Kühlwasser-Pumpstation
Čerpací stanice technické vody důležité	Pumpstation für wichtiges technisches Wasser
Ventilací komín	Lüftungskamin
Dieselgenerátorová stanice	Dieselgenerator-Station

Abb. B.28: Lokalisierung der Hauptobjekte der neuen Kernkraftanlage - VVA, ein Kühlturm pro Block (illustrative Abbildung)



Plocha	Fläche
Jaderný ostrov	Kerninsel
Turbinový ostrov	Turbineninsel
Stanoviště transformátorů	Standort der Transformatoren
Budova úpravy vody	Wasseraufbereitungsobjekt
Chladicí věž	Kühlturm
Čerpací stanice chladící vody	Kühlwasser-Pumpstation
Čerpací stanice technické vody důležité	Pumpstation für wichtiges technisches Wasser
Ventilací komín	Lüftungskamin
Dieselgenerátorová stanice	Dieselgenerator-Station

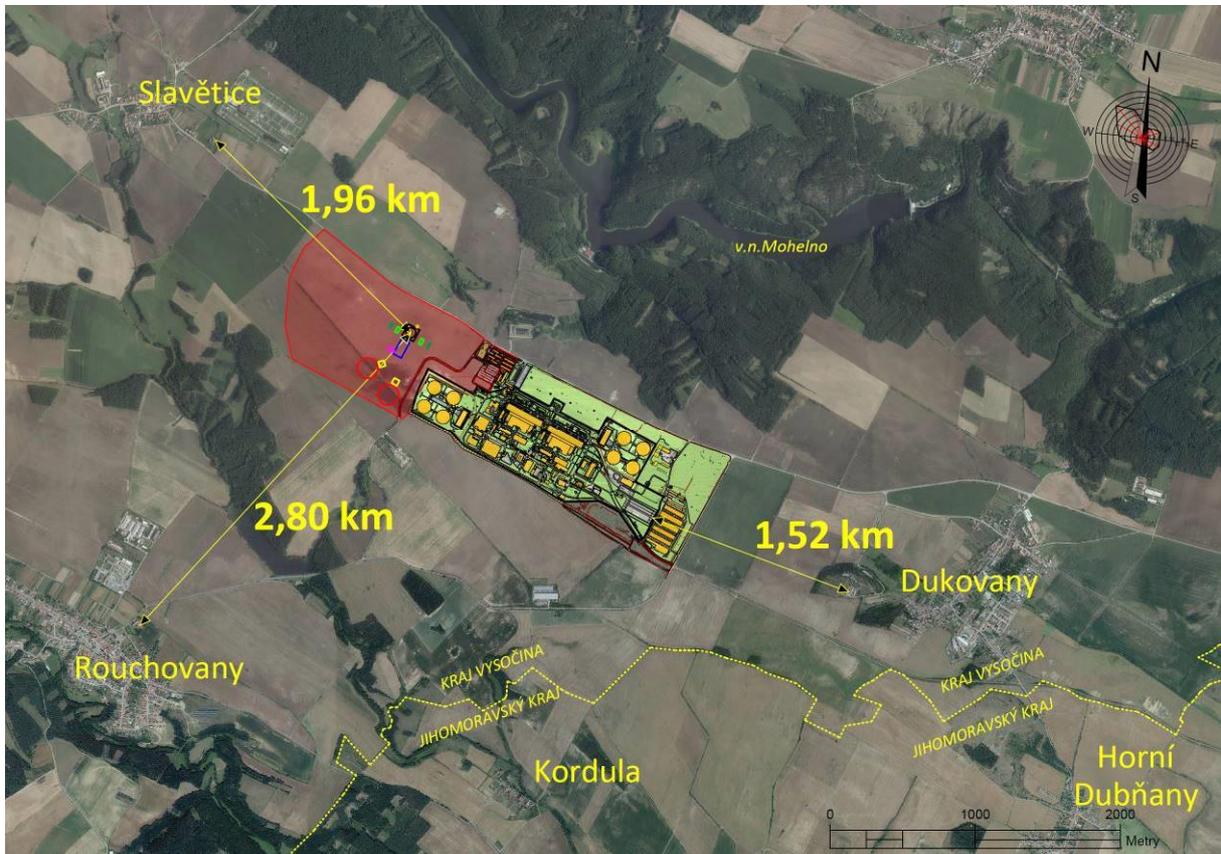
Abb. B.29: Lokalisierung der Hauptobjekte für die neue Kernkraftanlage - VVA, zwei Kühltürme pro Block (illustrative Darstellung)



Plocha	Fläche
Jaderný ostrov	Kerninsel
Turbinový ostrov	Turbineninsel
Stanoviště transformátorů	Standort der Transformatoren
Budova úpravy vody	Wasseraufbereitungsobjekt
Chladicí věž	Kühlturm
Čerpací stanice chladící vody	Kühlwasser-Pumpstation
Čerpací stanice technické vody důležité	Pumpstation für wichtiges technisches Wasser
Ventilací komín	Lüftungskamin
Dieselgenerátorová stanice	Dieselgenerator-Station

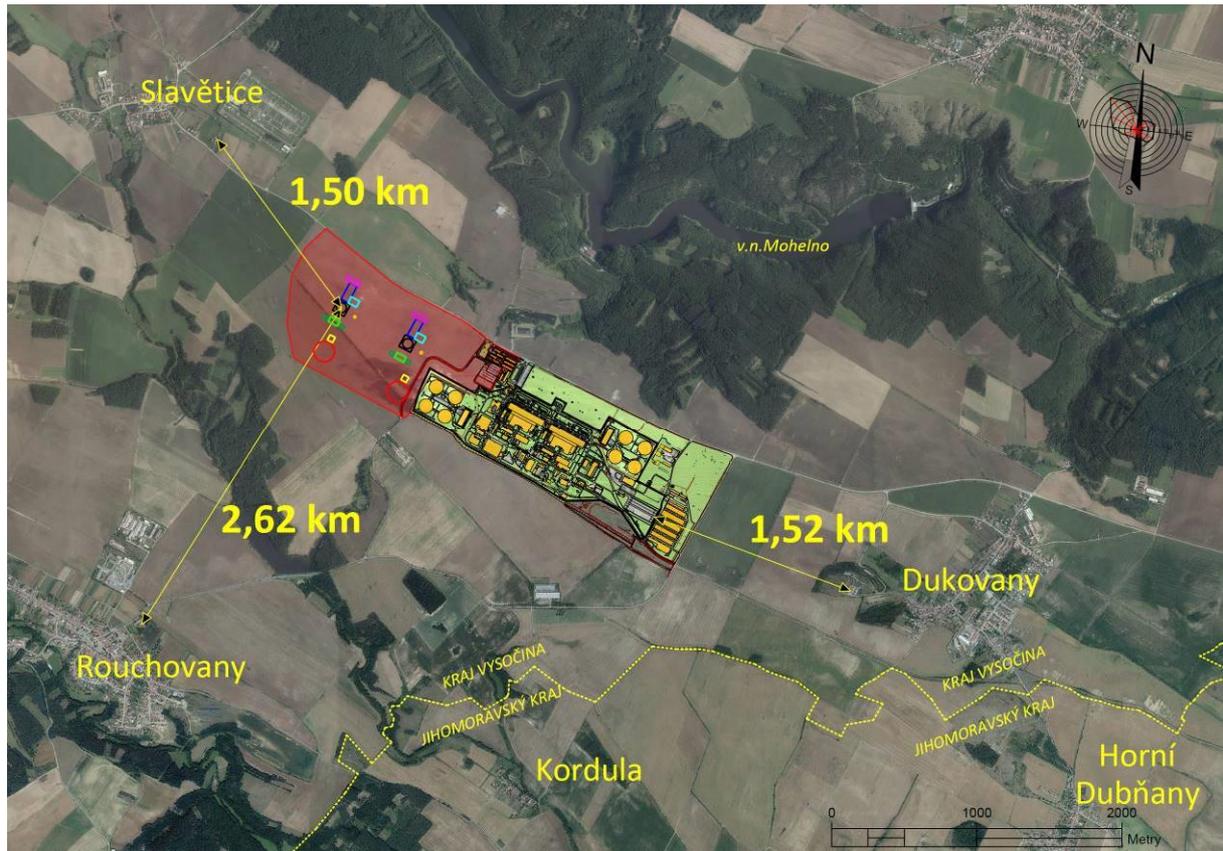
Die Entfernung der nächstliegenden Kernanlage zur Wohnbebauung wird bei einem Block ca. 1,96 km sowie bei zwei Blöcken ca. 1,5 km betragen (bezogen auf die nächstliegende Wohnbebauung der Gemeinde Slavětice). Die Entfernung der Geländeumzäunung für die neue Kernkraftanlage wird zur nächstliegenden Wohnbebauung - der Gemeinde Slavětice - ca. 1,2 km betragen sowie ca. 2,2 km zur Gemeinde Rouchovany. Die Entfernung in Richtung Dukovany bleibt unverändert.

Abb. B.30: Entfernung der nächstliegenden Kernanlagen zur Wohnbebauung, Einblock-Alternative (illustrative Darstellung)



v.n.Mohelno	Wasserreservoir Mohelno
KRAJ VYSOČINA	REGION VYSOČINA
JIHOMORAVSKÝ KRAJ	REGION SÜDMÄHREN
Metry	Meter

Abb. B.31: Entfernung der Kernanlagen zur nächstliegenden Wohnbebauung, Zweiblock-Alternative (illustrative Darstellung)



v.n.Mohelno	Wasserreservoir Mohelno
KRAJ VYSOČINA	REGION VYSOČINA
JIHO-MORAVSKÝ KRAJ	REGION SÜDMÄHREN
Metry	Meter

#### B.1.6.3.1.8. Angaben zu Referenzprojekten

##### B.1.6.3.1.8.1. Übersicht über Referenzprojekte

Das Kraftwerk mit Blöcken PWR der Generation III+ kann von zahlreichen renommierten Herstellern weltweit geliefert werden. Als Referenzlösung werden folgende Projektlösungen in Betracht gezogen:

- das Projekt AP1000 Westinghouse Electric Company LLC (USA),
- das Projekt APR1000 Korea Hydro&Nuclear Power (Südkorea),
- das Projekt ATMEA1 AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries (Frankreich/Japan),
- das Projekt EPR AREVA NP (Frankreich),
- das Projekt EU-APR Korea Hydro&Nuclear Power (Südkorea),
- das Projekt HPR1000 China General Nuclear Power Corporation (China),
- das Projekt VVER-1200E Rosatom (Russland).

Der Lieferant des Kraftwerks wird in den nächsten Etappen der Projektvorbereitung ausgewählt, die Wahl des Lieferanten ist kein Gegenstand der Umweltverträglichkeitsprüfung. Die umweltlichen sowie Sicherheitsanforderungen an alle Typen von Reaktoren sind identisch und ihre Einflüsse werden in ihrem potenziellen Maximum vorgesehen (das bedeutet, dass die für die Beurteilung der Einflüsse verwendeten Parameter konservativ die Parameter der Anlagen aller infrage kommenden Lieferanten decken). Beim Lieferanten der neuen Kernkraftanlage kann es sich somit auch um einen anderen Hersteller handeln, von dessen Projekt die Hüllenparameter eingehalten werden, welche zur Umweltverträglichkeitsprüfung verwendet werden.

Die Angaben zu den einzelnen Referenzprojekten, welche von den durch ihre Lieferanten präsentierten Daten ausgehen, sind im folgenden Text angeführt.

##### B.1.6.3.1.8.2. Projekt AP1000

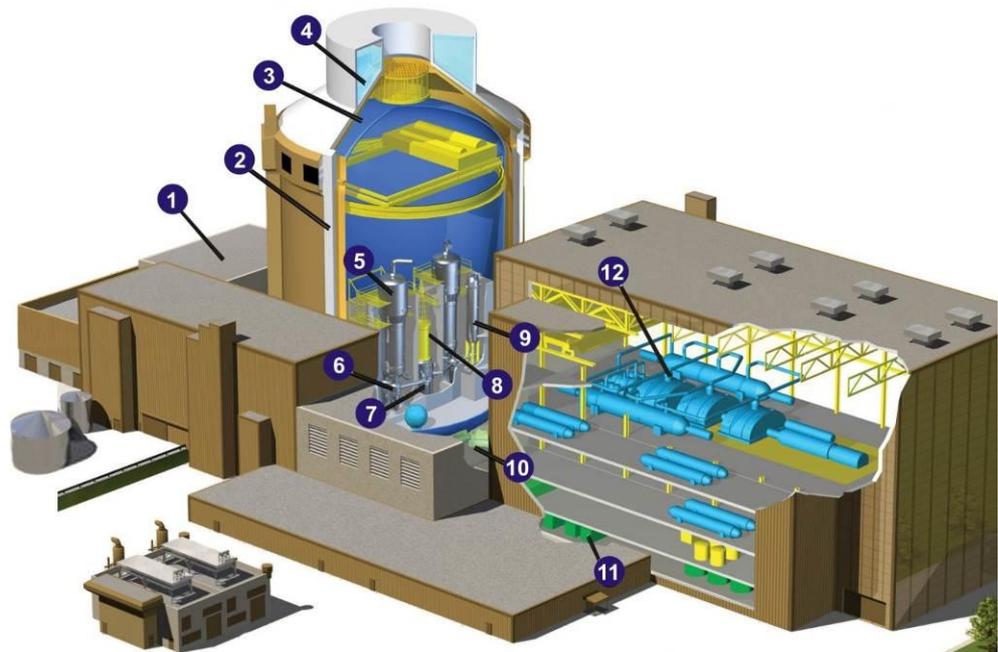
Es handelt sich um das Projekt der Gesellschaft Westinghouse Electric Company LLC, USA. Die Wärmeleistung eines Blocks beträgt ca. 3 415 MW<sub>t</sub>, die elektrische Leistung beträgt ca. 1 200 MW<sub>e</sub>. Die Projekte Sanmen (China), Haiyang (China), Vogtle (USA) und VC Summer (USA) befinden sich in der Bauphase. Alle genannten Blöcke verfügen über eine Baugenehmigung und befinden sich bereits im

Bau. Das Projekt AP1000 verfügt über eine Lizenz in den USA und in den genannten Orten über eine sog. Kombilizenz (Projekt + Ort), durch welche der Bau ermöglicht wird. Im Jahr 2017 ist auch in Großbritannien der GDA-Prozess erfolgt.

Die Entwicklung der Technologie des Druckwasserreaktors AP1000 verlief über mehr als 15 Jahre und er basiert auf Kenntnissen und Erfahrungen aus dem erfolgreichen 50jährigen Betriebs von mehr als 100 kommerziellen Kraftwerken der Firma Westinghouse.

Der *Primärkreislauf des Reaktors* AP1000 besteht aus zwei Schleifen des Hauptzirkulationsrohrs, welche an den Reaktor angeschlossen sind. Jede der Schleifen hat einen Dampfgenerator, zwei Hauptumwälzpumpen, einen heißen Zweig und zwei kalte Zweige für die Kühlmittelzirkulation des Reaktors. Zum Bestandteil des Primärkreislaufes gehört auch ein Volumenkompensator.

Abb. B.32: Illustrativer Schnitt durch den Kraftwerksblock AP1000



- |  |   |
|--|---|
| 1 Gebäude für die Handhabung des Brennstoffs                               | 7 Reaktor                                 |
| 2 Gebäude des Containments   | 8 Integrierter oberer Reaktorblock        |
| 3 Containment  | 9 Volumenkompensator                      |
| 4 Kühlmittel-Speicherbehälter des Systems der passiven Containment-Kühlung | 10 Blockwarte                             |
| 5 Dampfgeneratoren   | 11 Speisepumpen                           |
| 6 Hauptumwälzpumpen  | 12 Turbogenerator (Turbine und Generator) |

Zu den *Hauptsicherheitssystemen* des Reaktors AP1000 gehören:

- passives System zur Havarie-Kühlung der aktiven Zone,
- passives System zur Ableitung der Restwärme,
- passives System zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle,
- Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- passives Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem.

Bei *Havarien ohne Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung von der aktiven Zone über das Restwärmeableitungssystem. Das Kühlmittel des Primärkreislaufes zirkuliert über den Wärmetauscher, welcher sich im Großtank in der Schutzhülle befindet.

Bei *Havarien mit Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung über das Havariekühlsystem der aktiven Zone und von diesem in den Großtank in der Schutzhülle. Das passive System zur Havariekühlung der aktiven Zone besteht aus zwei Druck-Nachfüllbehältern, welche mit dem Primärkühlmittel entsprechend dem Arbeitsdruck des Primärkreislaufes befüllt werden sowie aus zwei Hydroakkumulatoren aus einem Großtank in der Schutzhülle sowie aus dem Sicherheitssystem zur Druckentlastung (Depressurization Valves). Das System ist auch zur Erfüllung der Hochdruckspritzfunktion mit Borsäurelösung konzipiert. Nach der Erwärmung des Wassers im Großtank verdampft dieses im Schutzhüllenbereich. Die Kühlung der Schutzhüllenatmosphäre erfolgt über die Stahlwände der Schutzhülle über die Luftzirkulation in Kombination mit dem Abduschen der Schutzhüllenaußenwände. Die Integrität der Schutzhülle wird neben dem Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle auch über das Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle (passive Wasserstoffrekombinatoren) gewährleistet.

Bei einer *schweren Havarie* erfolgt die Wärmeableitung durch Flutung des Reaktorschachts mit Wasser aus dem Großtank, welcher sich in der Schutzhülle befindet sowie durch Kühlung des Reaktor-Druckbehälters von der Außenseite. Nach der Erwärmung des Wassers im Großtank verdampft dieses im Schutzhüllenbereich. Die Kühlung der Schutzhüllenatmosphäre erfolgt über die Stahlwände der Schutzhülle über die Luftzirkulation in Kombination mit dem Abduschen der Schutzhüllenaußenwände. Damit die Integrität der

Schutzhülle auch bei erhöhter Wasserstoffproduktion während einer schweren Havarie gewährleistet ist, verfügt das Projekt über eine Wasserstoffverbrennungsanlage.

*Bauliche Lösung:* Die Hauptbauobjekte für das Projekt AP1000 lassen sich in die Kern- und Turbineninsel unterteilen. Jeder dieser Teile verfügt über eine separate Fundamentplatte. Es handelt sich vor allem um die Kerninsel, welche im Weiteren aus dem Reaktorgebäude (dem Containment und dem Abschirmgebäude) sowie aus dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen besteht. Die übrigen Bauteile bestehen aus folgenden Bauobjekten: dem Maschinenhallengebäude, dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Systemen, dem Gebäude für die Dieselgeneratorstationen und dem Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen.

*Reaktorgebäude:* Das Reaktorgebäude dient vor allem dazu, Emissionen bei Havariebedingungen aufzuhalten, es dient als Abschirmung für die aktive Reaktorzone sowie als Kühlsystem des Reaktors unter normalen Betriebsbedingungen. Es handelt sich um ein Objekt, welches im Zusammenhang mit der Sicherheit steht und aus einer separat stehenden Stahlzylinderkonstruktion (Behälter) - dem sog. Primärcontainment besteht, die von der Ober- und Unterseite der Kuppeln aus geschlossen ist. Der Containmentbehälter gehört zum festen Bestandteil des passiven Systems zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle. Dieses System ist dazu bestimmt, eine ausreichende Energiemenge aus dem Containment abzuleiten, sodass eine Überschreitung des Konstruktions-/geplanten Drucks sowie der geplanten Höchsttemperatur infolge von Havariebedingungen, einschließlich schwerer Havariebedingungen, verhindert wird. Der Containmentbehälter ist von einem Schutzgebäude umgeben, dessen Zylinderteil als Abschirmungsbarriere sowie zum Schutz vor äußeren Hazards dient, zu denen Flugzeugabstürze, Tornados sowie weitere Fluggegenstände gehören. Konstruktionsmäßig stützt er das Dach, auf welchem sich der Wasserbehälter und der Luftdiffusor für das passive System zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle befindet und stellt das Hauptkonstruktionselement der gesamten Kerninsel dar. Alle Durchführungen durch das Primärcontainment, einschließlich der Absperrventile, befinden sich im Zwischenraum (im sog. Sekundärcontainment), das sich im Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen befindet.

*Gebäude mit Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen:* Das primäre Ziel dieses Gebäudes besteht darin, Schutz sowie physische Abtrennung für die einzelnen sicherheitstechnisch klassifizierten Maschinen-, Elektro- sowie Steuerungs- und Kontrollsystemanlagen zu bieten, welche sich außerhalb des Reaktorgebäudes befinden. Des Weiteren wird durch das Gebäude die Trennung der radioaktiven und nicht radioaktiven Durchführungen sowie der redundanten Systeme gewährleistet. Im Gebäude befinden sich Mittel sowie Anlagen zur Lagerung von neuem und abgebranntem Kernbrennstoff (einschließlich des Beckens zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs). Es handelt sich um ein Bauobjekt im Zusammenhang mit der Sicherheit, welche zu drei Viertel vom Abschirmgebäude umgeben ist, mit dem es konstruktionsmäßig über Trägerkonstruktionen verbunden ist.

*Gebäude mit Hilfsbetrieben und Systemen:* Durch dieses Gebäude ist der Personalzugang sowie der Zugang zur Kontrollzone gewährleistet. Des Weiteren befinden sich in diesem die Dieselgeneratoren sowie die Diesellieferungen dafür. Im Gebäude befindet sich auch eine Wäscherei sowie eine Dekontaminierungslinie. Die Baukonstruktion ist nicht als Sicherheitskonstruktion eingestuft, aber sie gewährleistet die Abschirmung gegen niedrig-aktive Strahlung aus dem Gebäudeinneren in die Umgebung - und dies vor allem über Betonwände. Bei der Konstruktion des Gebäudes handelt es sich um eine Kombination aus armiertem Beton und Stahlrahmenkonstruktionen.

*Gebäude zum weiteren Umgang mit radioaktiven Abfällen:* Im Gebäude befindet sich die Anlage zur getrennten Lagerung der unterschiedlichen Abfallarten für den Entsorgungsprozess. Des Weiteren können im Gebäude auch alle radioaktiven Abfallkategorien vorübergehend gelagert werden. Die zur Verarbeitung der radioaktiven Abfälle bestimmten Flächen wurden in der Form geplant, dass sie nicht in die Umwelt gelangen können. Bei dem Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen handelt es sich um ein kleines Stahlrahmenobjekt, welches sich auf dem Terrain befindet.

*Dieselgeneratorstationsgebäude:* In der Dieselgeneratorstation befinden sich zwei identische Dieselgeneratoren, welche durch eine Brandschutzwand voneinander getrennt sind. Im Gebäude befindet sich keine Ausrüstung im Zusammenhang mit der Kernsicherheit. Es handelt sich um ein nicht seismisches, eingeschossiges Gebäude, das aus einer Stahlrahmenkonstruktion mit isolierter Metallhülle besteht. Das Dach besteht aus Eisenbetonplatten, die mit einer bleibenden Metallschalung unterlegt sind.

*Maschinenhalle:* Im Maschinenhallengebäude befinden sich die Turbine, der Generator, die entsprechenden elektrischen Anlagen sowie weitere Systeme. Das Gebäude ist nicht seismisch und besteht aus einem Stahlgerüst. Die Eisenbetonfundamentplatte des Turbogenerators befindet sich auf einem elastischen Lager, das sich wiederum auf einer Stahlrahmenkonstruktion befindet. Durch das elastische Lagerkonzept ist das Fundament des Turbogenerators dynamisch von der restlichen Baukonstruktion isoliert. Die Ausrichtung des Turbogenerators ist in der Form erfolgt, dass sich die potenziellen Fluggegenstände außerhalb der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagen und Konstruktionen befinden. Die Teile der Maschinenhalle, welche an die Objekte der höheren seismischen Kategorie angrenzen, werden in Bezug auf die maximale Erdbebenberechnung analysiert, um seismische Interaktionen zu verhindern.

*Kühlturm:* Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion, welche die Form eines sich drehenden Hyperboloids hat und zur Wärmeableitung aus dem Kühlwasserzirkulationssystem dient.

*Lüftungskühltürme:* Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion. Über die Türme ist die Wärmeableitung aus dem System mit dem wichtigen technischen Wasser gewährleistet.

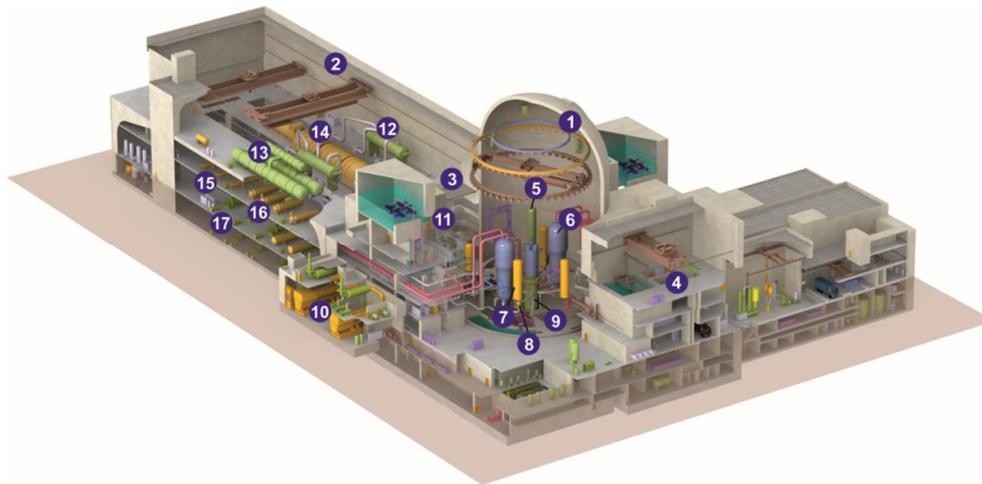
#### B.1.6.3.1.8.3. Projekt APR1000

Es handelt sich um das Projekt der Gesellschaft Korea Hydro&Nuclear Power (KHNP), Südkorea. Mit der Entwicklung des Projekts APR1000 wurde im Jahr 2014 begonnen, wobei diesem Projekt die Projekte APR+ und APR1400 zugrunde liegen - mit dem Ziel, einen

Reaktor von mittlerer Größe mit einer elektrischen Leistung von ca. 1 000 MW<sub>e</sub> zu errichten. Die Wärmeleistung eines Blocks des Projekts APR 1000 beträgt ca. 2 825 MW<sub>t</sub>. Das Projekt APR1000 befindet sich derzeit im Entwicklungsstatus und wurde noch nicht lizenziert - auch nicht in Bezug auf den Bau. Das Projekt APR+, welchem das Projekt APR1000 zugrunde liegt, wurde 2014 in Südkorea lizenziert. Das Projekt APR1400 wurde in Südkorea sowie in den Vereinigten Arabischen Emiraten lizenziert. Der erste Block vom Typ APR1400 ist im Shin Kori 3 (Südkorea) bereits in Betrieb. Des Weiteren knüpft das Projekt APR1000 ideenmäßig an das vorhergehende Projekt OPR1000 an, welches in Südkorea lizenziert und betrieben wurde.

Der *Primärkreislauf des Reaktors* APR1000 besteht aus zwei Schleifen des Hauptzirkulationsrohrs. Jede der Schleifen hat einen Dampfgenerator, zwei Hauptumwälzpumpen, einen heißen Zweig und zwei kalte Zweige für die Kühlmittelzirkulation des Reaktors. Zum Bestandteil des Primärkreislaufes gehört auch ein Volumenkompensator.

Abb. B.33: Illustrativer Schnitt durch den Kraftwerksblock APR1000



- |  |  |
|--|--|
| 1 Gebäude des Containments                                 | 10 Dieselgeneratoren                             |
| 2 Maschinenhalle   | 11 Blockwarte                                    |
| 3 Hilfsgebäude   | 12 Feuchtigkeitsseparator und Zwischenüberhitzer |
| 4 Becken für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs | 13 Entgaser                                      |
| 5 Volumenkompensator                                       | 14 Turbine                                       |
| 6 Dampfgenerator   | 15 Niederdruckerhitzer                           |
| 7 Sicherheitseinspritzungstank                             | 16 Hochdruckerhitzer                             |
| 8 Hauptumwälzpumpe   | 17 Turbospeisepumpen                             |
| 9 Reaktorbehälter  |  |

Zu den *Hauptsicherheitssystemen* des Reaktors APR1000 gehören:

- aktives System zur Havariekühlung der aktiven Zone,
- aktives System zur Ableitung der Restwärme,
- passives System zur Ableitung der Restwärme,
- aktives System zur Hochdruckeinspritzung der Borsäurelösung,
- aktives System zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle,
- Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem.
- integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser,
- speziell vorbehaltenem integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser.

Bei *Havarien ohne Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung von der aktiven Zone zuerst mithilfe des passiven Restwärmeableitungssystems über den Sekundärkreislauf sowie anschließend über das aktive Restwärmeableitungssystem. In der ersten Phase zirkuliert das Kühlmittel des Primärkreislaufes durch die Dampfgeneratoren, und über die Dampfgeneratorrohre wird die Wärme an die Wärmetauscher weitergeleitet, welche sich in der Nähe der Schutzhülle befinden. Anschließend erfolgt die Wärmeableitung über die Zirkulation über den Wärmetauscher des Restwärmeableitungssystems, und die Wärme wird an den integrierten Kühlkreislauf weitergeleitet. Das passive und auch das aktive Restwärmeableitungssystem wurden in vier Divisionen ausgeführt.

Bei *Havarien mit Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung in der ersten Phase über das Havariekühlsystem der aktiven Zone sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. Das aktive System zur Havariekühlung der aktiven Zone besteht aus vier Hydroakkumulatoren sowie aus vier aktiven Nachfülldivisionen. Die Wärmeableitung aus der Schutzhülle erfolgt über das aktive Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle, wodurch der Innenbereich der Schutzhülle abgeduscht werden kann. Das System wurde in vier Divisionen ausgeführt. Die Wärme wird in den integrierten Kühlkreislauf abgeleitet. Die Wärme wird aus dem integrierten Kühlkreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Die Systeme wurden in vier Divisionen ausgeführt. Die Integrität der Schutzhülle wird neben dem Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle auch über das Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle (passive

Wasserstoffrekombinatoren) gewährleistet. Durch das Hochdruckeinspritzungssystem der Borsäurelösung ist eine alternative Form zur Sicherstellung der Unterkritikalität des Reaktors gewährleistet.

Bei einer *schweren Havarie* verfügt das Projekt über ein Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem. Die Schmelze wird in einer Spezialanlage aufgefangen sowie anschließend aus dem Großtank geschwemmt, welcher sich in der Schutzhülle befindet. Die Ableitung der Wärme von der Schmelze und der Schutzhülle erfolgt in den speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf. Die Wärme wird aus diesem speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf an das speziell vorbehaltene System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Damit die Integrität der Schutzhülle auch bei erhöhter Wasserstoffproduktion während einer schweren Havarie gewährleistet ist, verfügt das Projekt über weitere passive Wasserstoffrekombinatoren.

*Bauliche Lösung:* Die Hauptbauobjekte für das Projekt APR1000 lassen sich in die Kern- und Turbineninsel unterteilen. Die Kerninsel besteht aus dem Reaktorgebäude, dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen, dem Gebäude mit den aktiven Hilfsbetrieben, dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben und dem Dieselgeneratorstationsgebäude. Die Turbineninsel besteht aus der Maschinenhalle, dem Kühlturm und dem elektrischen Schaltanlagengebäude.

*Reaktorgebäude:* Das Reaktorgebäude besteht aus dem Gebäude mit dem inneren Primärcontainment und der äußeren Schutzhülle - dem Sekundärcontainment. Das Primärcontainment besteht aus einer vorgespannten Eisenbetonkonstruktion mit Innenauskleidung (zur Gewährleistung der Dichtigkeit) und es hat die Form eines Zylinders mit Kuppel in Form einer Halbkugel. Es ist als Gebäude im Zusammenhang mit der Sicherheit geplant und in diesem befinden sich die Sicherheitsanlagen, durch welche die sichere Abschaltung des Reaktors gewährleistet ist, einschließlich der Auffangvorrichtung für die Schmelze und des Großtanks, durch welchen ein ausreichender Wasservorrat zur Kühlung des Reaktors auch bei schweren Havarien gewährleistet ist. Es wird auf einer Eisenbetonfundamentplatte errichtet, die es sich mit dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen teilt. Durch die Konstruktion des Primärcontainments ist der Schutz (die Abschirmung) vor Strahlungsauswirkungen während des Normalbetriebs gewährleistet. Des Weiteren ist unter Havariebedingungen, einschließlich schwerer Havariebedingungen, gewährleistet, dass keine Spaltprodukte austreten, welche über dem Projektwert liegen. Durch die Konstruktion des Primärcontainments ist des Weiteren die Festigkeits- und Dichtigkeitsbeständigkeit vor maximalem Druck und Temperatur gewährleistet, welche im Primärcontainment während der schwersten generellen Projektunfälle auftreten können. Das Sekundärcontainment besteht aus einer Eisenbetonkonstruktion, welche die gleiche Form wie das Primärcontainment hat, welches es komplett umgibt. Die Hauptaufgabe dieses Bauobjekts besteht darin, äußeren Einflüssen sowie Einflüssen infolge menschlicher Tätigkeit (d. h. Flugzeugabsturz sowie der durch diesen Unfall verursachte Brand, Absturz von Fluggegenständen, Explosionen etc.) standzuhalten. Das Gebäude ist über einen Zwischenraum vom Primärcontainment getrennt.

*Gebäude mit Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen:* Das Reaktorgebäude ist komplett vom Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen umgeben. Es wurde als Gebäude im Zusammenhang mit der Sicherheit geplant. Im Gebäude sind die einzelnen Systeme über die Einteilung in Quadranten voneinander getrennt, wodurch deren Schutz gewährleistet ist. Die Anordnung der technologischen Anlage, Konstruktionen, Gänge und Räume wurde unter Wartungs- und Bewegungsgesichtspunkten der Mitarbeiter geplant. Die Kontrollzonen sind physisch in der Form von den Nicht-Kontrollzonen getrennt, dass bei Bedarf der Strahlenschutz gewährleistet ist. In diesem Bauobjekt befinden sich vor allem die nachfolgend genannten Systeme bzw. Teile dieser Systeme: Containment-Duschsystem, Containment-Reserveduschsystem, Lüftungskamin, Kernbrennstoffwechselanlage, Becken zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs, Containment-Filterssystem, elektrische sowie Steuerungs- und Kontrollsystemanlagen, technisches Hilfszentrum, Blockaufsicht, Reaktorhilfssysteme etc.

*Gebäude mit aktiven Hilfsbetrieben:* Es handelt sich um ein Eisenbetongebäude, welches auf einer separaten Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. In diesem Gebäude befindet sich das Zugangskontrollzentrum, der Bereich bezüglich des Umgangs mit radioaktivem Abfall, das Primär- und Sekundärlabor zur Probeentnahme, die Werkstätten, welche zur Kontrollzone gehören und das betriebsunterstützende Steuerungszentrum. Das Gebäude wurde im Zusammenhang mit der Sicherheit geplant.

*Gebäude mit Hilfsbetrieben:* Es handelt sich um ein Eisenbetongebäude, welches auf einer separaten Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. In diesem Gebäude befindet sich die elektrische sowie Steuerungs- und Kontrollsystemanlage, die HVAC, das Nachfüll- sowie Bor-Regulierungssystem etc. Das Gebäude wurde im Zusammenhang mit der Sicherheit geplant.

*Dieselgeneratorstationsgebäude:* Das Projekt umfasst zwei Dieselgeneratorstationsgebäude, welche sich auf den entgegengesetzten Seiten des Gebäudes mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen befinden - dies ist aufgrund der physischen Trennung dieser Objekte erfolgt, wodurch auch der geografische Schutz vor Flugzeugabstürzen gewährleistet ist. Es handelt sich um ein Sicherheitsgebäude. In den Gebäuden befinden sich immer zwei Notdieselgeneratoren sowie in einem davon darüber hinaus ein alternativer Dieselgenerator (Blackout-Dieselgenerator-Station).

*Lüftungskamin:* Dieser befindet sich auf dem Dach des Gebäudes mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen. Es handelt sich um eine einzeln stehende Stahlkonstruktion.

*Maschinenhalle:* Im Maschinenhallengebäude befinden sich die Turbine, der Generator sowie die entsprechende elektrische Anlage und die Flüssigkeitssysteme. Es handelt sich um eine Super-Stahlkonstruktion, welche auf einer Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. Beim Turbinengerüst handelt es sich um eine Eisenbetonrahmenkonstruktion, welche aus Platten besteht, die von Säulen gestützt werden, welche die Last an die Eisenbetonfundamentplatte von der Maschinenhalle übertragen. Es befindet sich auf der Westseite vom Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen sowie auch vertikal zum Reaktorgebäude. Die Errichtung der Maschinenhalle ist auch unter Berücksichtigung des Rohrleitungs- und Kabelverlaufs vom Primärteil erfolgt. Die Ausrichtung des Turbogenerators ist in

der Form erfolgt, dass sich die potenziellen Fluggegenstände außerhalb der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagen und Konstruktionen befinden.

**Kühlturm:** Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion, welche die Form eines sich drehenden Hyperboloids hat und zur Wärmeableitung aus dem Kühlwasserzirkulationssystem dient.

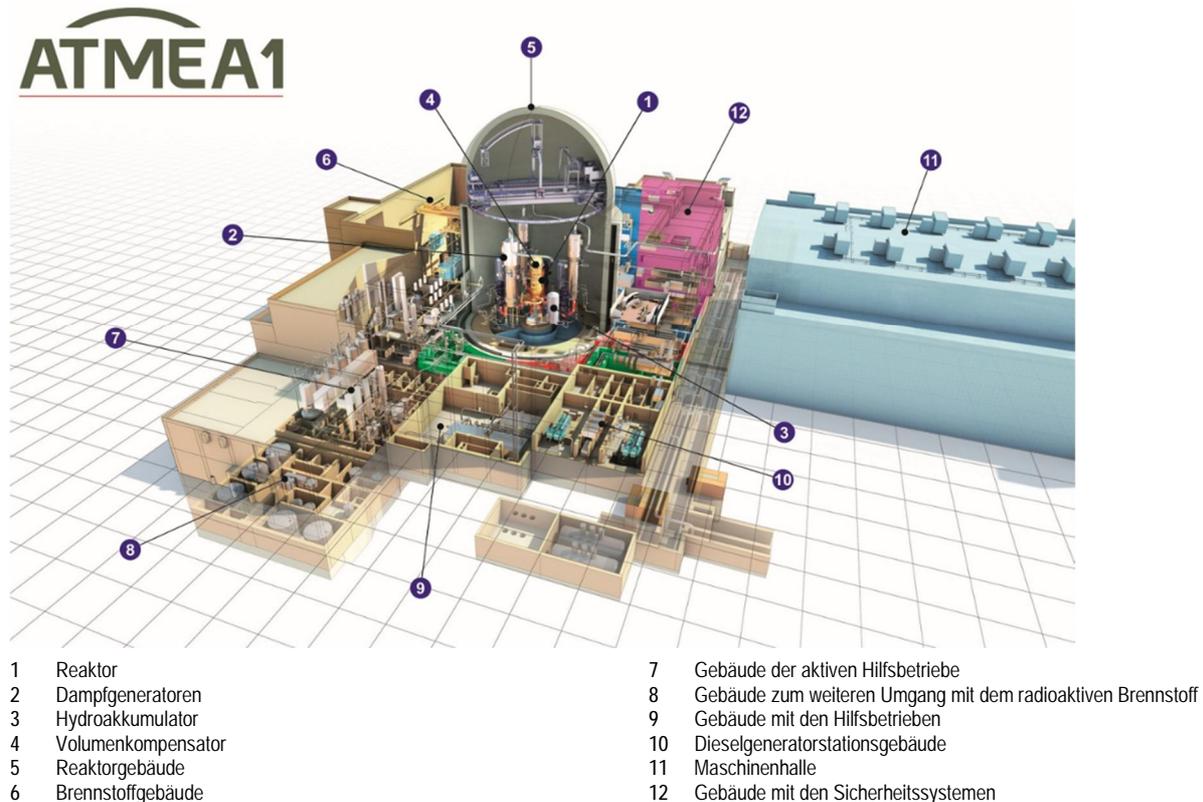
**Lüftungskühltürme:** Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion. Über die Türme ist die Wärmeableitung aus dem System mit dem wichtigen technischen Wasser gewährleistet.

#### B.1.6.3.1.8.4. Projekt ATMEA1

Es handelt sich um das Projekt des gemeinsamen Unternehmens der Gesellschaft AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries, Frankreich/Japan. Die Wärmeleistung eines Blocks beträgt ca. 3 300 MW<sub>t</sub>, die elektrische Leistung beträgt ca. 1 200 MW<sub>e</sub>. Das Projekt befindet sich derzeit nicht im Bau, durch die französische sowie auch kanadische Atomaufsicht ist jedoch die positive IAEA-Sicherheitsbewertung erfolgt. Für das Projekt wird z. B. der Standort Sinop in der Türkei in Betracht gezogen.

Der **Primärkreislauf des Reaktors ATMEA1** besteht aus drei Schleifen des Hauptzirkulationsrohrs. Jede der Schleifen hat einen Dampfgenerator, eine Hauptumwälzpumpe sowie einen heißen und einen kalten Strang zur Kühlmittelzirkulation des Reaktors. Zum Bestandteil des Primärkreislaufes gehört auch ein Volumenkompensator.

Abb. B.34: Illustrativer Schnitt durch den Kraftwerksblock ATMEA1



Zu den **Hauptsicherheitssystemen** des Reaktors ATMEA1 gehören:

- aktives System zur Havariekühlung der aktiven Zone,
- aktives System zur Ableitung der Restwärme,
- aktives System zur Hochdruckeinspritzung der Borsäurelösung,
- Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall,
- aktives System zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle,
- Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem.
- integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser,
- speziell vorbehaltenem integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser.

Bei **Havarien ohne Kühlmittelverlust** aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung von der aktiven Zone zuerst mithilfe des Stromversorgungssystems für die Dampfgeneratoren im Havariefall über den Sekundärkreislauf sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. In der ersten Phase zirkuliert das Kühlmittel des Primärkreislaufes durch die Dampfgeneratoren, und über die Dampfgeneratorrohre wird die Wärme an den Sekundärkreislauf weitergeleitet und der entstandene Dampf in die Atmosphäre abgegeben. Anschließend erfolgt die Wärmeableitung über die Zirkulation über den Wärmetauscher des Restwärmeableitungssystems,

und die Wärme wird an den integrierten Kühlkreislauf weitergeleitet. Das Stromversorgungssystem für die Dampfgeneratoren im Havariefall und auch das Restwärmeableitungssystem wurden in drei Divisionen ausgeführt.

Bei *Havarien mit Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung in der ersten Phase über das Havariekühlsystem der aktiven Zone sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. Das aktive System zur Havariekühlung der aktiven Zone besteht aus drei Hydroakkumulatoren sowie drei aktiven Nachfülldivisionen. Die Wärmeableitung aus der Schutzhülle erfolgt über das aktive Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle, wodurch der Innenbereich der Schutzhülle abgeduscht werden kann. Das System wurde in drei Divisionen ausgeführt. Die Wärme wird in den integrierten Kühlkreislauf abgeleitet. Die Wärme wird aus dem integrierten Kühlkreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Die Systeme wurden in drei Divisionen ausgeführt. Die Integrität der Schutzhülle wird neben dem Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle auch über das Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle (passive Wasserstoffrekombinatoren) gewährleistet. Durch das Hochdruckeinspritzungssystem der Borsäurelösung ist eine alternative Form zur Sicherstellung der Unterkritikalität des Reaktors gewährleistet.

Bei einer *schweren Havarie* verfügt das Projekt über ein Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem. Die Schmelze wird in einer Spezialanlage aufgefangen sowie anschließend aus dem Großtank geschwemmt, welcher sich in der Schutzhülle befindet. Die Ableitung der Wärme von der Schmelze und der Schutzhülle erfolgt in den speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf. Die Wärme wird aus diesem speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf an das speziell vorbehaltene System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Damit die Integrität der Schutzhülle auch bei erhöhter Wasserstoffproduktion während einer schweren Havarie gewährleistet ist, verfügt das Projekt über weitere passive Wasserstoffrekombinatoren.

*Bauliche Lösung:* Die Hauptbauobjekte für das Projekt ATMEA1 lassen sich in die Kern- und Turbineninsel unterteilen. Zu den Bauobjekten gehören das Reaktorgebäude, das Gebäude mit den Sicherheitssystemen, das Brennstoffgebäude, das Gebäude mit den aktiven Hilfsbetrieben, zwei Notstromversorgungsobjekte, das Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen, das Betriebsgebäude, der Lüftungskamin, die Maschinenhalle und der Kühlturm.

*Reaktorgebäude:* Im Reaktorgebäude befinden sich die Hauptkomponenten für den Primärkreislauf, die Rohrleitung und die Hilfssysteme, welche im Zusammenhang mit der sicheren Reaktorabschaltung stehen sowie der Großtank, durch welchen ein ausreichender Wasservorrat zur Kühlung des Reaktors bei einer Havarie gewährleistet ist, einschließlich der Auffangvorrichtung für die Schmelze. Das Gebäude besteht aus dem Containmentgebäude (vorgespannte Konstruktion) - dem sog. Primärcontainment, welches im niedrigeren Teil - zwischen der eigentlichen Containmentwand und der Eisenbetonaußenwand - von einem Zwischenraum (dem sog. Sekundärcontainment) umgeben ist. Die geplanten Parameter für das Reaktorgebäude wurden auf Basis der Innen- und Außenhazards festgelegt - d. h. aufgrund der schwersten generellen Projektunfälle - LBLOCA, MSLB (Festlegung des geplanten Drucks und der geplanten Temperatur) sowie aufgrund des voraussichtlichen Verlaufs von schweren Havarien, sodass auch die Baukonstruktion den äußeren Hazards standhält, zu denen Erdbeben, Flugzeugabstürze, Absturz von Fluggegenständen, Tornados, Brände etc. gehören. Das Gebäude befindet sich in der Mitte der Kerninsel auf einer Eisenbetonfundamentplatte, welche es sich mit dem Gebäude mit den Sicherheitssystemen und mit dem Brennstoffgebäude teilt. Der Zwischenraum erstreckt sich horizontal zwischen der Containmentwand und der äußeren Eisenbetonwand sowie vertikal zwischen der Fundamentplatte und der Betriebsetage. Alle Containmentdurchführungen befinden sich in diesem Zwischenraum bzw. verlaufen durch diesen.

*Gebäude mit Sicherheitssystemen:* Es handelt sich um ein mehrgeschossiges Eisenbetonobjekt, in welchem sich drei voneinander unabhängige Sicherheitssysteme befinden. Das Gebäude mit den Sicherheitssystemen ist in vier Quadranten unterteilt, welche das Reaktorgebäude umgeben. Jeder Quadrant ist zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit der Systeme, welche im Zusammenhang mit der Sicherheit während eines in Erwägung gezogenen Unfalls stehen, physisch separiert.

*Brennstoffgebäude:* In diesem Bauobjekt befindet sich das Becken zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs sowie das System für dessen Kühlung und zur Reinigung des Kühlmittels. Es handelt sich um ein mehrgeschossiges Sicherheitsgebäude, einschließlich der unterirdischen Etagen, welche über Wände in separate Sicherheitsdivisionen und technologische Systeme unterteilt sind.

*Gebäude mit aktiven Hilfsbetrieben:* Das Gebäude wurde auf einer separaten Fundamentplatte errichtet. In diesem befinden sich die Systeme, welche im Zusammenhang mit der Sicherheit stehen. Im Gebäude ist gewährleistet, dass die Betriebsabschnitte und Gänge von den Abschnitten mit der technologischen Ausrüstung sowie von den Abschnitten mit den Ventilen und Rohrleitungskanälen separiert sind. Die Bereiche mit hoher Aktivität sind von den Bereichen mit niedriger bzw. keiner Aktivität separiert.

*Gebäude mit Hilfsbetrieben:* Über dieses wird der Zutritt zur Kontrollzone gewährleistet.

*Dieselergeneratorstationsgebäude:* Die zwei Notstromversorgungsstationen befinden sich auf der entgegengesetzten Seite des Gebäudes mit den Sicherheitssystemen - dies ist aufgrund der physischen Trennung dieser Objekte erfolgt, wodurch auch der geografische Schutz vor Flugzeugabstürzen gewährleistet ist. In den Gebäuden befinden sich die Notdieselergeneratoren. Die Gebäude wurden im Zusammenhang mit der Sicherheit geplant.

*Gebäude zum weiteren Umgang mit radioaktiven Abfällen:* Das Gebäude befindet sich neben dem Gebäude mit den aktiven Hilfsbetrieben. Durch dieses ist die Sammlung, Verarbeitung und Lagerung der flüssigen und festen radioaktiven Abfälle gewährleistet.

*Lüftungskamin:* Der Lüftungskamin befindet sich auf der Fundamentplatte, welche er sich mit dem Reaktorgebäude, dem Brennstoffgebäude sowie dem Gebäude mit den Sicherheitssystemen teilt. Es handelt sich um ein Objekt, welches im Zusammenhang

mit der Sicherheit steht und durch welches gewährleistet wird, dass die gefilterte Luft aus den Gebäuden in der Kontrollzone in die Atmosphäre geleitet wird.

**Maschinenhalle:** Die Maschinenhalle ist baulich von der Kerninsel unabhängig. Die eigentliche Turbine befindet sich mit der Achse vertikal zum Reaktorgebäude, um zu verhindern, dass die Kerninsel von Fluggegenständen von der Turbine tangiert wird.

**Kühlturm:** Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion, welche die Form eines sich drehenden Hyperboloids hat und zur Wärmeableitung aus dem Kühlwasserzirkulationssystem dient.

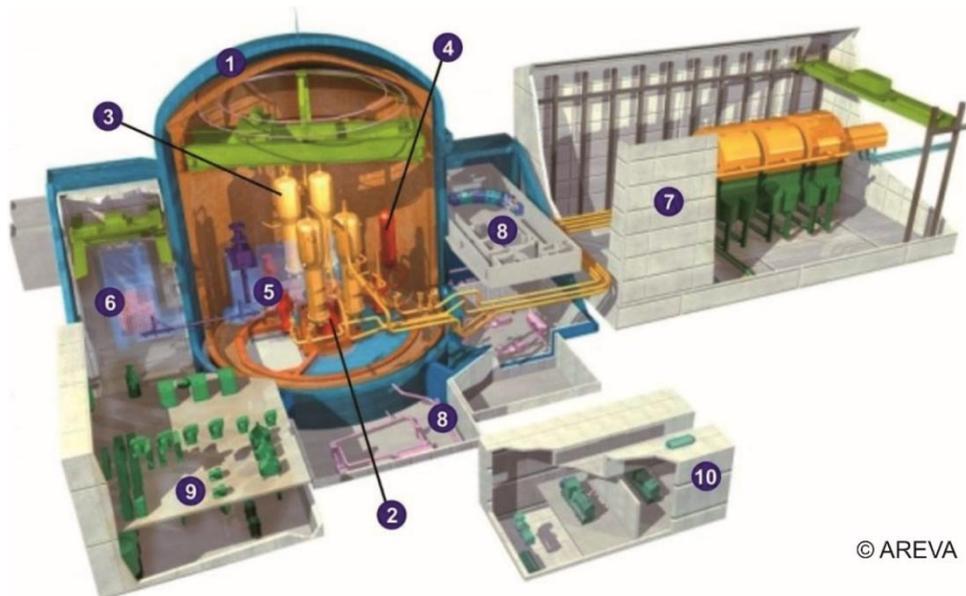
**Lüftungskühltürme:** Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion. Über die Türme ist die Wärmeableitung aus dem System mit dem wichtigen technischen Wasser gewährleistet.

#### B.1.6.3.1.8.5. Projekt EPR

Es handelt sich um das Projekt der Gesellschaft AREVA NP, Frankreich. Die Wärmeleistung eines Blocks beträgt ca. 4 616 MW<sub>t</sub>, die elektrische Leistung beträgt ca. 1 750 MW<sub>e</sub>. Die Projekte Olkiluoto 3 (Finnland), Flamanville (Frankreich) und Taishan (China) befinden sich in der Bauphase. An diesen Standorten wurde die Baugenehmigung für das Projekt erteilt. Das Projekt wurde auch zur Ausführung in Großbritannien (Hinkley Point C) ausgewählt und verfügt über die Baugenehmigung.

Der Primärkreislauf des Reaktors EPR besteht aus vier Schleifen des Hauptzirkulationsrohrs. Jede der Schleifen hat einen Dampfgenerator, eine Hauptumwälzpumpe sowie einen heißen und einen kalten Strang zur Kühlmittelzirkulation des Reaktors. Zum Bestandteil des Primärkreislaufes gehört auch ein Volumenkompensator.

Abb. B.35: Illustrativer Schnitt durch den Kraftwerksblock EPR



- |   |                          |    |  |
|---|--------------------------|----|--|
| 1 | Gebäude des Containments | 6  | Becken für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs |
| 2 | Reaktor                  | 7  | Maschinenhalle   |
| 3 | Dampfgeneratoren         | 8  | Gebäude mit den Sicherheitssystemen                      |
| 4 | Volumenkompensator       | 9  | Gebäude mit den Hilfsbetrieben                           |
| 5 | Hauptumwälzpumpe         | 10 | Dieselegeneratoren                                       |

Zu den **Hauptsicherheitssystemen** des Projekts EPR gehören:

- aktives System zur Havariekühlung der aktiven Zone,
- aktives System zur Ableitung der Restwärme,
- aktives System zur Hochdruckeinspritzung der Borsäurelösung,
- Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall,
- Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem,
- integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser,
- speziell vorbehaltener integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser.

Bei *Havarien ohne Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung von der aktiven Zone zuerst mithilfe des Stromversorgungssystems für die Dampfgeneratoren im Havariefall über den Sekundärkreislauf sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. In der ersten Phase zirkuliert das Kühlmittel des Primärkreislaufes durch die Dampfgeneratoren, und über die Dampfgeneratorrohre wird die Wärme an den Sekundärkreislauf weitergeleitet und der entstandene Dampf wird in die Atmosphäre abgegeben. Anschließend erfolgt die Wärmeableitung über die Zirkulation über den Wärmetauscher des Restwärmeableitungssystems,

und die Wärme wird an den integrierten Kühlkreislauf weitergeleitet. Das Stromversorgungssystem für die Dampfgeneratoren im Havariefall und auch das Restwärmeableitungssystem wurden in vier Divisionen ausgeführt.

Bei *Havarien mit Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung in der ersten Phase über das Havariekühlsystem der aktiven Zone sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. Das aktive System zur Havariekühlung der aktiven Zone besteht aus vier Hydroakkumulatoren sowie aus vier aktiven Nachfülldivisionen. Die Wärmeableitung aus der Schutzhülle erfolgt über das Restwärmeableitungssystem, über welches die Wärmeableitung in den integrierten Kühlkreislauf erfolgt. Die Wärme wird aus dem integrierten Kühlkreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Die Systeme wurden in vier Divisionen ausgeführt. Die Integrität der Schutzhülle wird neben dem Restwärmeableitungssystem auch über das Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle (passive Wasserstoffrekombinatoren) gewährleistet. Durch das Hochdruckeinspritzungssystem der Borsäurelösung ist eine alternative Form zur Sicherstellung der Unterkritikalität des Reaktors gewährleistet.

Bei einer *schweren Havarie* verfügt das Projekt über ein Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem. Die Schmelze wird in einer Spezialanlage aufgefangen sowie anschließend aus dem Großtank geschwemmt, welcher sich in der Schutzhülle befindet. Die Ableitung der Wärme von der Schmelze und der Schutzhülle erfolgt in den speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf. Die Wärme wird aus diesem speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf an das speziell vorbehaltene System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Damit die Integrität der Schutzhülle auch bei erhöhter Wasserstoffproduktion während einer schweren Havarie gewährleistet ist, verfügt das Projekt über weitere passive Wasserstoffrekombinatoren.

*Bauliche Lösung:* Die Hauptbauobjekte für das Projekt EPR lassen sich in die Kern- und Turbineninsel unterteilen. Zu diesen Objekten gehören das Reaktorgebäude, das Gebäude mit den Sicherheitssystemen, das Brennstoffgebäude, das Gebäude mit den aktiven Hilfsbetrieben, die zwei Dieselgeneratorstationsgebäude, das Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen, das Betriebsgebäude, der Lüftungskamin, die Maschinenhalle und der Kühlturm.

*Reaktorgebäude:* Das Reaktorgebäude wurde als Sicherheitsobjekt geplant, in welchem sich die Anlagen befinden, die im Zusammenhang mit der sicheren Reaktorabschaltung stehen sowie der Großtank, durch welchen ein ausreichender Wasservorrat zur Kühlung des Reaktors bei einer Havarie gewährleistet ist, einschließlich der Auffangvorrichtung für die Schmelze. Das Reaktorgebäude befindet sich in der Mitte der Kerninsel und besteht aus zwei Teilen - dem Primär- und Sekundärcontainment. Das Primärcontainment besteht aus der vorgespannten Eisenbetonkonstruktion mit Stahlauskleidung zur Gewährleistung der Dichtigkeit. Die für die Baukonstruktion geplanten Parameter - d. h. der Druck und die Temperatur, wurden für die generellen Projektunfälle - LBLOCA, MSLSB sowie für den voraussichtlichen Verlauf von schweren Havarien in der Form definiert, dass diese Konstruktion allen radioaktiven Stoffen und Unfällen infolge von Belastungen standhält. Das Sekundärcontainment besteht aus einer Eisenbetonkonstruktion, welche in der Form konzipiert wurde, dass sie externen Hazards standhält, zu denen Flugzeugabstürze, Druckwellen, Erdbeben, Abstürze von Fluggegenständen sowie Tornados und Brände gehören. Das Reaktorgebäude hat die Form eines Zylinders mit geschlossener Kuppel und befindet sich auf einer Fundamentplatte, welche es sich mit den Gebäuden mit den Sicherheitssystemen sowie dem Brennstoffgebäude teilt.

*Gebäude mit Sicherheitssystemen:* Zu den Gebäuden mit Sicherheitssystemen gehören insgesamt vier Gebäude. Jedes von ihnen ist in zwei Funktionsbereiche unterteilt: in den Maschinen- und Elektrobereich bzw. in das Steuerungskontrollsystem sowie in die Belüftungstechnik. Die Gebäude eins und vier sind räumlich voneinander getrennt und befinden sich auf den entgegengesetzten Reaktorgebäudeseiten (Abstandsschutz), während sich die Gebäude zwei und drei nebeneinander befinden. Deren Schutz ist im Baukonstruktionsplan und der -ausführung gewährleistet. Alle vier Gebäude wurden in monolithischer Bauweise aus Eisenbeton errichtet und befinden sich auf einer Fundamentplatte, welche sie sich mit dem Reaktorgebäude und dem Brennstoffgebäude teilen.

*Brennstoffgebäude:* Das Objekt gehört zum Bestandteil der Kontrollzone, da sich in diesem die Bereiche mit den Kernmaterialien befinden. Durch die Abschirmkonstruktion sind die hoch aktiven Bereiche vom Bereich mit niedriger bzw. keiner Aktivität getrennt. Im Gebäude befinden sich das Becken zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs, das Lager für frischen Brennstoff und die Hebeanlage. Es handelt sich um ein Eisenbetonobjekt, welches im Zusammenhang mit der Sicherheit steht.

*Gebäude mit aktiven Hilfsbetrieben:* Das Gebäude mit aktiven Hilfsbetrieben besteht aus Eisenbeton und wurde auf einer separaten Fundamentplatte errichtet. Es handelt sich um ein Gebäude, welches im Zusammenhang mit der Sicherheit steht und zu dem folgende Systeme gehören: Bor-Recyclingsystem, Reinigungssystem für das Wasser im Becken zur Lagerung des abgebrannten Brennstoffs, System zum Umgang mit den Gasabfällen, Teil des Dampfgenerator-Entlaugungssystems, Lüftungssystem für das Gebäude mit den Hilfsbetrieben und dem Kühlwasser-Betriebssystem.

*Dieselgeneratorstationsgebäude:* Es handelt sich um zwei Dieselgeneratorstationsgebäude, in welchen sich insgesamt vier Notdieselgeneratoren sowie zwei alternative Dieselgeneratoren (Blackout-Dieselgenerator-Station) befinden. Jedes von diesen Gebäuden ist in zwei voneinander unabhängige Sicherheitseinheiten unterteilt. Die Gebäude befinden sich auf den entgegengesetzten Seiten des Blocks - dies ist aufgrund der physischen Trennung dieser Objekte erfolgt, wodurch auch der geografische Schutz vor Flugzeugabstürzen gewährleistet ist.

*Gebäude zum weiteren Umgang mit radioaktiven Abfällen:* Bei dem Gebäude zum weiteren Umgang mit radioaktiven Abfällen handelt es sich um ein kleines Stahlrahmenobjekt bzw. um ein Eisenbetonobjekt, welches auf einer separaten Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. Folgende Systeme befinden sich im Gebäude: das Abwasseraufbereitungssystem, das Aufbereitungssystem für flüssige Abfälle, die Dekontaminierungswerkstätten, die Wäscherei, das Lager mit den mittelaktiven Abfällen sowie die Systeme zur Verarbeitung

von festen und flüssigen radioaktiven Abfällen. Im Gebäude befinden sich die Anlagen zur segregierten Lagerung der verschiedenen Abfälle noch vor deren Verarbeitung; die Verarbeitung über mobile Systeme und die Lagerung des verarbeiteten Abfalls in Transport- und Lagercontainern. Im Gebäude befindet sich keine Ausrüstung, welche im Zusammenhang mit der Sicherheit steht. Es ist als nicht seismisches Gebäude eingestuft.

*Lüftungskamin:* Er befindet sich zwischen dem Brennstoffwirtschaftsgebäude und den Gebäuden mit den Sicherheitssystemen am Scheitelpunkt der Turmtreppe vom Brennstoffgebäude. Durch den Lüftungskamin wird gewährleistet, dass die gefilterte Luft aus den Gebäuden in der Kontrollzone in die Atmosphäre geleitet wird.

*Maschinenhalle:* Die Maschinenhalle ist konstruktionsmäßig unabhängig von der Kerninsel. Sie befindet sich vertikal zum Reaktorgebäude, um eine Gefährdung durch Fluggegenstände bei Versagen der Turbine zu verhindern. Das Fundament sowie der unterirdische Teil des Maschinenhallengebäudes besteht aus einer Eisenbetonkonstruktion, während der oberirdische Teil aus einer Stahlkonstruktion besteht.

*Kühlturm:* Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion, welche die Form eines sich drehenden Hyperboloids hat und zur Wärmeableitung aus dem Kühlwasserzirkulationssystem dient.

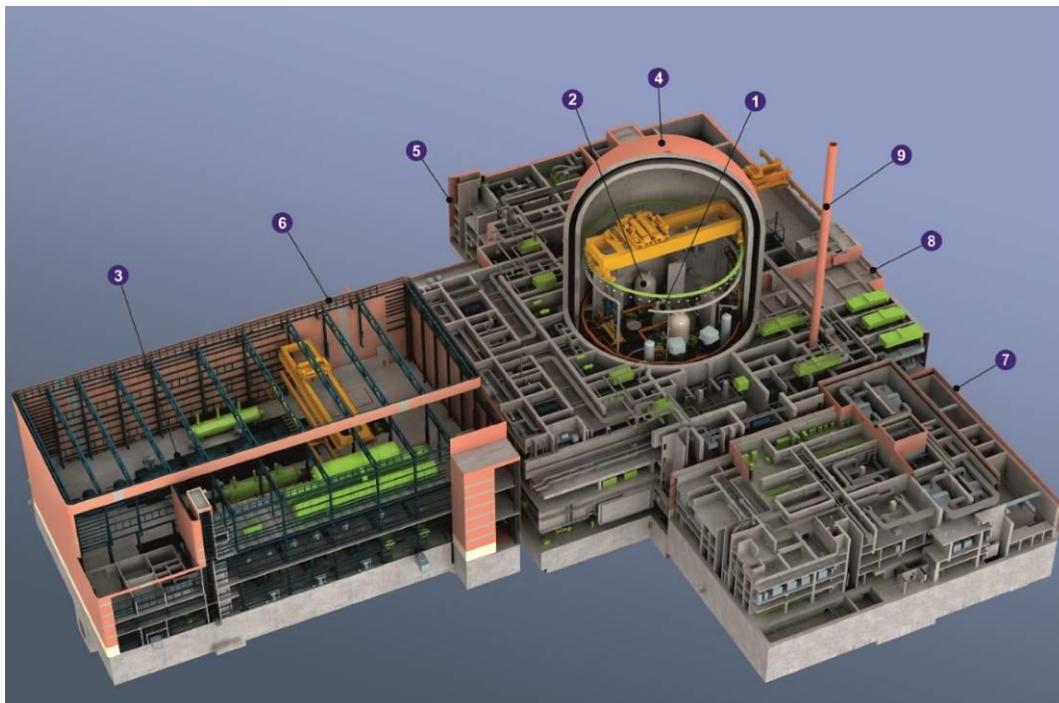
*Lüftungskühltürme:* Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion. Über die Türme ist die Wärmeableitung aus dem System mit dem wichtigen technischen Wasser gewährleistet.

#### B.1.6.3.1.8.6. Projekt EU-APR

Es handelt sich um das Projekt der Gesellschaft Korea Hydro&Nuclear Power (KHNP), Südkorea. Die Wärmeleistung eines Blocks beträgt ca. 4 000 MW<sub>t</sub>, die elektrische Leistung beträgt ca. 1 455 MW<sub>e</sub>. Es handelt sich um die europäische Version des Projekts APR1400. In Betrieb ist ein Block des Projekts APR1400 Shin Kori 3 (Südkorea). Die Projekte Shin Kori 4 (Südkorea) und Shin Hanul 1-2 (Südkorea) und die vier Blöcke in Barakah (Vereinigte Arabische Emirate) befinden sich in der Bauphase. In den genannten Ländern wurde die Baugenehmigung für das Projekt APR1400 erteilt.

Der *Primärkreislauf des Reaktors* EU-APR besteht aus zwei Schleifen des Hauptzirkulationsrohrs. Jede der Schleifen hat einen Dampfgenerator, zwei Hauptumwälzpumpen, einen heißen Zweig und zwei kalte Zweige für die Kühlmittelzirkulation des Reaktors. Zum Bestandteil des Primärkreislaufes gehört auch ein Volumenkompensator.

Abb. B.36: Illustrativer Schnitt durch den Kraftwerksblock EU-APR



- |   |                                |   |  |
|---|--------------------------------|---|--|
| 1 | Reaktor                        | 6 | Maschinenhalle   |
| 2 | Dampfgenerator                 | 7 | Gebäude der aktiven Hilfsbetriebe                      |
| 3 | Turbogenerator                 | 8 | Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen |
| 4 | Reaktorgebäude                 | 9 | Lüftungskamin  |
| 5 | Gebäude mit den Hilfsbetrieben |   |  |

Zu den Hauptsicherheitssystemen des Projekts EU-APR gehören:

- aktives System zur Havariekühlung der aktiven Zone,
- aktives System zur Ableitung der Restwärme,

- aktives System zur Hochdruckeinspritzung der Borsäurelösung,
- Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall,
- aktives System zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle,
- Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem,
- integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser,
- speziell vorbehaltenem integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser.

Bei *Havarien ohne Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung von der aktiven Zone zuerst mithilfe des Stromversorgungssystems für die Dampfgeneratoren im Havariefall über den Sekundärkreislauf sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. In der ersten Phase zirkuliert das Kühlmittel des Primärkreislaufes durch die Dampfgeneratoren, und über die Dampfgeneratorrohre wird die Wärme an den Sekundärkreislauf weitergeleitet und der entstandene Dampf wird in die Atmosphäre abgegeben. Anschließend erfolgt die Wärmeableitung über die Zirkulation über den Wärmetauscher des Restwärmeableitungssystems, und die Wärme wird an den integrierten Kühlkreislauf weitergeleitet.

Bei *Havarien mit Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung in der ersten Phase über das Havariekühlsystem der aktiven Zone sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. Das aktive System zur Havariekühlung der aktiven Zone besteht aus vier Hydroakkumulatoren sowie aus vier aktiven Nachfülldivisionen. Die Wärmeableitung aus der Schutzhülle erfolgt über das aktive Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle, wodurch der Innenbereich der Schutzhülle abgeduscht werden kann. Das System wurde in vier Divisionen ausgeführt. Die Wärme wird in den integrierten Kühlkreislauf abgeleitet. Die Wärme wird aus dem integrierten Kühlkreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Die Systeme wurden in vier Divisionen ausgeführt. Die Integrität der Schutzhülle wird neben dem Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle auch über das Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle (passive Wasserstoffrekombinatoren) gewährleistet. Durch das Hochdruckeinspritzungssystem der Borsäurelösung ist eine alternative Form zur Sicherstellung der Unterkritikalität des Reaktors gewährleistet.

Bei einer *schweren Havarie* verfügt das Projekt über ein Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem. Die Schmelze wird in einer Spezialanlage aufgefangen sowie anschließend aus dem Großtank geschwemmt, welcher sich in der Schutzhülle befindet. Die Ableitung der Wärme von der Schmelze und der Schutzhülle erfolgt in den speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf. Die Wärme wird aus diesem speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf an das speziell vorbehaltene System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Damit die Integrität der Schutzhülle auch bei erhöhter Wasserstoffproduktion während einer schweren Havarie gewährleistet ist, verfügt das Projekt über weitere passive Wasserstoffrekombinatoren.

*Bauliche Lösung:* Die Hauptbaubjekte für das Projekt EU-APR lassen sich in die Kern- und Turbineninsel unterteilen. Die Kerninsel besteht aus dem Reaktorgebäude, dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen, dem Gebäude mit den aktiven Hilfsbetrieben, dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben und dem Dieselgeneratorstationsgebäude. Die Turbineninsel besteht aus der Maschinenhalle, dem Kühlturm und dem elektrischen Schaltanlagengebäude.

*Reaktorgebäude:* Das Reaktorgebäude besteht aus dem Gebäude mit dem inneren Primärcontainment und der äußeren Schutzhülle - dem Sekundärcontainment. Das Primärcontainment besteht aus einer vorgespannten Eisenbetonkonstruktion mit Innenauskleidung (zur Gewährleistung der Dichtigkeit) und es hat die Form eines Zylinders mit Kuppel in Form einer Halbkugel. Das Reaktorgebäude wurde als Sicherheitsobjekt geplant, in welchem sich die Sicherheitsanlagen befinden, durch welche die sichere Reaktorabschaltung gewährleistet ist sowie der Großtank, durch welchen ein ausreichender Wasservorrat zur Kühlung des Reaktors bei einer Havarie gewährleistet ist, einschließlich der Auffangvorrichtung für die Schmelze. Es wird auf einer Eisenbetonfundamentplatte errichtet, die es sich mit dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen teilt. Durch die Konstruktion des Primärcontainments ist der Schutz (die Abschirmung) vor Strahlungsauswirkungen während des Normalbetriebs gewährleistet. Des Weiteren ist bei generellen Projektunfällen und schweren Havariebedingungen gewährleistet, dass keine Spaltprodukte austreten, welche über dem Projektwert liegen. Durch die Konstruktion des Primärcontainments ist des Weiteren die Festigkeits- und Dichtigkeitsbeständigkeit vor maximalem Druck und Temperatur gewährleistet, welche im Primärcontainment während Havariebedingungen auftreten können. Das Sekundärcontainment besteht aus einer Eisenbetonkonstruktion, welche die gleiche Form wie das Primärcontainment hat, welches es komplett umgibt. Die Hauptaufgabe dieses Bauobjekts besteht darin, äußeren Einflüssen sowie Einflüssen infolge menschlicher Tätigkeit (d. h. Flugzeugabsturz sowie ein durch diesen Unfall verursachter Brand, Absturz von Fluggegenständen, Explosionen etc.) standzuhalten. Das Gebäude ist über einen Zwischenraum vom Primärcontainment getrennt.

*Gebäude mit Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen:* Das Reaktorgebäude ist komplett vom Gebäude mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen umgeben. Es wurde als Gebäude im Zusammenhang mit der Sicherheit geplant. Im Gebäude sind die einzelnen Systeme über die Einteilung in Quadranten voneinander getrennt, wodurch deren Schutz gewährleistet ist. Die Anordnung der technologischen Anlage, Konstruktionen, Gänge und Räume wurde unter Wartungs- und Bewegungsgesichtspunkten der Mitarbeiter geplant. Die Kontrollzonen sind physisch in der Form von den Nicht-Kontrollzonen getrennt, sodass bei Bedarf der Strahlenschutz gewährleistet ist. In diesem Bauobjekt befinden sich vor allem die nachfolgend genannten Systeme bzw. Teile dieser Systeme: Containment-Duschsystem, Containment-Reserveduschsystem, Lüftungskamin, Kernbrennstoffwechselanlage, Becken zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs, Containment-Filtersystem, elektrische sowie Steuerungs- und Kontrollsystemanlagen, technisches Hilfszentrum, Blockaufsicht, Reaktorhilfssysteme etc.

**Gebäude mit aktiven Hilfsbetrieben:** Es handelt sich um ein Eisenbetongebäude, welches auf einer separaten Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. In diesem Gebäude befindet sich das Zugangskontrollzentrum, der Bereich bezüglich des Umgangs mit radioaktivem Abfall, das Primär- und Sekundärlabor zur Probeentnahme, die Werkstätten, welche zur Kontrollzone gehören und das betriebsunterstützende Steuerungszentrum. Das Gebäude wurde im Zusammenhang mit der Sicherheit geplant.

**Gebäude mit Hilfsbetrieben:** Es handelt sich um ein Eisenbetongebäude, welches auf einer separaten Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. In diesem Gebäude befindet sich die elektrische sowie Steuerungs- und Kontrollsystemanlage, die HVAC, das Nachfüll- sowie Bor-Regulierungssystem etc. Das Gebäude wurde im Zusammenhang mit der Sicherheit geplant.

**Dieseldieselgeneratorstationsgebäude:** Das Projekt umfasst zwei Dieseldieselgeneratorstationsgebäude, welche sich auf den entgegengesetzten Seiten des Gebäudes mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen befinden - dies ist aufgrund der physischen Trennung dieser Objekte erfolgt, wodurch auch der geografische Schutz vor Flugzeugabstürzen gewährleistet ist. Es handelt sich um ein Sicherheitsgebäude. In den Gebäuden befinden sich immer zwei Notdieseldieselgeneratoren sowie in einem davon darüber hinaus ein alternativer Dieseldieselgenerator (Blackout-Dieseldieselgenerator-Station).

**Lüftungskamin:** Dieser befindet sich auf dem Dach des Gebäudes mit den Hilfsbetrieben und Sicherheitssystemen. Es handelt sich um eine einzeln stehende Stahlkonstruktion.

**Maschinenhalle:** Im Maschinenhallengebäude befinden sich die Turbine, der Generator, die entsprechenden elektrischen Anlagen sowie weitere Systeme. Es handelt sich um eine Stahlkonstruktion, welche auf einer Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. Es wurde vertikal zum Reaktorgebäude errichtet. Die Errichtung der Maschinenhalle ist auch unter Berücksichtigung des Rohrleitungs- und Kabelverlaufs vom Primärteil erfolgt. Die Ausrichtung des Turbogenerators ist in der Form erfolgt, dass sich die potenziellen Fluggegenstände außerhalb der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagen und Konstruktionen befinden.

**Kühlturm:** Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion, welche die Form eines sich drehenden Hyperboloids hat und zur Wärmeableitung aus dem Kühlwasserzirkulationssystem dient.

**Lüftungskühltürme:** Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion. Über die Türme ist die Wärmeableitung aus dem System mit dem wichtigen technischen Wasser gewährleistet.

#### B.1.6.3.1.8.7. Projekt HPR1000

Beim Reaktor HPR1000 handelt es sich um ein Projekt der Firma China General Nuclear Power Corporation (CGN), China. Die Wärmeleistung eines Blocks beträgt ca. 3 190 MW<sub>i</sub>, die elektrische Leistung beträgt ca. 1 160 MW<sub>e</sub>. In der Bauphase befinden sich die zwei Blöcke am Standort Fuqing (China), wo die Baugenehmigung für dieses Projekt erteilt wurde.

Der **Primärkreislauf des Reaktors HPR1000** besteht aus drei Schleifen des Hauptzirkulationsrohrs. Jede der Schleifen hat einen Dampfgenerator, eine Hauptumwälzpumpe sowie einen heißen und einen kalten Strang zur Kühlmittelzirkulation des Reaktors. Zum Bestandteil des Primärkreislaufes gehört auch ein Volumenkompensator.

Abb. B.37: Illustrativer Schnitt durch den Kraftwerksblock HPR1000



- |       |  |    |   |
|-------|--|----|---|
| 1     | Reaktorgebäude                                   | 13 | Gebäude zur Verarbeitung der radioaktiven Abfälle           |
| 2     | Brennstoffgebäude                                | 14 | Reservekühlsystem   |
| 3     | Gebäude mit den Hilfsbetrieben                   | 15 | Maschinenhalle  |
| 4     | Gebäude mit den Sicherheitssystemen A            | 16 | Gebäude mit den elektrischen Systemen für die Turbineninsel |
| 5     | Gebäude mit den Sicherheitssystemen B            | 17 | Haupttransformator  |
| 6     | Gebäude mit den Sicherheitssystemen C            | 18 | Hilfstransformator  |
| 7     | Zugangsgebäude                                   | 19 | Tankstelle TVD A  |
| 8-10  | Gebäude mit den Notdieseldieselgeneratoren A/B/C | 20 | Tankstelle TVD B  |
| 11-12 | Gebäude mit den SBO-Dieseldieselgeneratoren      | 21 | Kühlwasser-Pumpstation                                      |

Zu den *Hauptsicherheitssystemen* des Reaktors HPR1000 gehören:

- aktives System zur Havariekühlung der aktiven Zone,
- aktives System zur Ableitung der Restwärme,
- passives System zur Ableitung der Restwärme,
- aktives System zur Hochdruckeinspritzung der Borsäurelösung,
- Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall,
- aktives System zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle,
- Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem,
- integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser,
- speziell vorbehaltenem integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser.

Bei *Havarien ohne Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung von der aktiven Zone zuerst mithilfe des Stromversorgungssystems für die Dampfgeneratoren im Havariefall über den Sekundärkreislauf sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. In der ersten Phase zirkuliert das Kühlmittel des Primärkreislaufes durch die Dampfgeneratoren, und über die Dampfgeneratorrohre wird die Wärme an den Sekundärkreislauf weitergeleitet und der entstandene Dampf wird in die Atmosphäre abgegeben. Anschließend erfolgt die Wärmeableitung über die Zirkulation über den Wärmetauscher des Restwärmeableitungssystems, und die Wärme wird an den integrierten Kühlkreislauf weitergeleitet. Das Stromversorgungssystem für die Dampfgeneratoren im Havariefall und auch das Restwärmeableitungssystem wurden in drei Divisionen ausgeführt. Als Reserve dient des Weiteren ein Wärmeableitungssystem, mit welchem die Wärme aus den Dampfgeneratoren über den integrierten Kreislauf an die Tanks abgeleitet werden kann, welche sich auf der Außenseite der Schutzhülle befinden. Von diesen wird dann die Wärme als Dampf an die Umwelt abgegeben.

Bei *Havarien mit Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung in der ersten Phase über das Havariekühlsystem der aktiven Zone sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. Das aktive System zur Havariekühlung der aktiven Zone besteht aus drei Hydroakkumulatoren sowie aus drei aktiven Nachfülldivisionen. Die Wärmeableitung aus der Schutzhülle erfolgt über das Restwärmeableitungssystem, über welches die Wärmeableitung in den integrierten Kühlkreislauf erfolgt. Die Wärme wird aus dem integrierten Kühlkreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Die Systeme wurden in drei Divisionen ausgeführt. Die Integrität der Schutzhülle wird neben dem Restwärmeableitungssystem auch über das Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle (passive Wasserstoffrekombinatoren) gewährleistet. Durch das Hochdruckeinspritzungssystem der Borsäurelösung ist eine alternative Form zur Sicherstellung der Unterkritikalität des Reaktors gewährleistet.

Bei einer *schweren Havarie* erfolgt die Wärmeableitung durch Flutung des Reaktorschachts mit Wasser aus dem Tank, welcher sich in der Schutzhülle befindet sowie durch Kühlung des Reaktor-Druckbehälters von der Außenseite. Die Ableitung der Wärme von der Schmelze und der Schutzhülle erfolgt in den speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf. Die Wärme wird aus diesem speziell vorbehaltenen integrierten Kühlkreislauf an das speziell vorbehaltene System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Damit die Integrität der Schutzhülle auch bei erhöhter Wasserstoffproduktion während einer schweren Havarie gewährleistet ist, verfügt das Projekt über passive Wasserstoffrekombinatoren.

*Bauliche Lösung:* Die Hauptbauobjekte für das Projekt HPR1000 lassen sich in die Kern- und Turbineninsel unterteilen. Bei den Bauobjekten handelt es sich um das Reaktorgebäude, das Brennstoffgebäude, den Kühlturm, die Tankstellenobjekte, die Maschinenhalle, den Lüftungskamin sowie die Dieselgeneratorstationsgebäude.

*Reaktorgebäude:* Im Reaktorgebäude befinden sich die Hauptkomponenten für den Primärkreislauf, die Rohrleitung und die Hilfssysteme, welche im Zusammenhang mit der sicheren Reaktorabschaltung stehen sowie der Großtank, durch welchen ein ausreichender Wasservorrat zur Kühlung des Reaktors bei einem Unfall gewährleistet ist. Das Gebäude besteht aus einer Doppelabschirmungskonstruktion (für das Primär- und Sekundärcontainment), welche sich auf der gemeinsamen Eisenbetonfundamentplatte befindet. Die Wände der Innenabschirmungskonstruktion bestehen aus vorgespanntem Beton mit Stahlauskleidung, durch welche die Dichtigkeit gewährleistet ist. Die Außenkonstruktion - das Sekundärcontainment - besteht aus Eisenbeton und gewährleistet den Schutz, vor allem vor äußeren Hazards wie Flugzeugabstürzen, Explosionen, Erdbeben, Überschwemmungen, extremen Witterungseinflüssen etc. Zwischen dem Primär- und Sekundärcontainment befindet sich ein ausreichend großer Raum (Zwischenraum), damit diese beiden Containments konstruktionsmäßig voneinander getrennt sind. Das Primärcontainmentgebäude wurde in der Form geplant, dass es Innen Hazards standhält.

*Brennstoffgebäude:* In diesem Bauobjekt befinden sich das Becken zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs, die Hilfssysteme sowie des Weiteren die Lüftungs- und Klimaanlage. Es handelt sich um ein mehrgeschossiges Sicherheitsgebäude, einschließlich der unterirdischen Etagen, welche über Wände in separate Sicherheitsdivisionen und technologische Systeme unterteilt sind.

*Gebäude mit Sicherheitssystemen:* es handelt sich um ein mehrgeschossiges Eisenbetonobjekt, in welchem sich die Sicherheitssysteme befinden. Das Gebäude mit den Sicherheitssystemen ist in drei Teile unterteilt, welche das Reaktorgebäude umgeben. Jeder Quadrant ist zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit der Systeme, welche im Zusammenhang mit der Sicherheit während der Havariebedingungen stehen, physisch separiert.

**Eingangsbäude:** Es handelt sich um ein mehrgeschossiges Eisenbetongebäude, welches an das Gebäude mit den Hilfsbetrieben angrenzt. Durch das Bauobjekt wird der kontrollierte Zutritt sowie das kontrollierte Verlassen der Kontrollzone bei Normalbetrieb gewährleistet. Im Objekt befinden sich Umkleideräume, Duschen, Toiletten und ein HVAC-System.

**Gebäude mit Hilfsbetrieben:** Es handelt sich um ein Eisenbetongebäude, welches an das Brennstoffgebäude sowie an die Gebäude mit den Sicherheits- und Hilfsbetrieben angrenzt. Es wurde auf einer separaten Fundamentplatte errichtet, welche von der gemeinsamen Fundamentplatte der anderen Objekte getrennt ist.

**Dieseldieselmotorstationengebäude:** Die drei Notdieselmotoren und die zwei alternativen Dieseldieselmotoren (Blackout-Dieseldieselmotorstation) sind zum Betrieb eines Produktionsblocks bestimmt. Es handelt sich um eine Eisenbetonrahmenkonstruktion. Jeder Dieseldieselmotor befindet sich in einem separaten Bauobjekt - dies ist aufgrund der physischen Trennung dieser Objekte erfolgt, wodurch auch der geografische Schutz vor Flugzeugabstürzen gewährleistet ist.

**Lüftungskamin:** Der Lüftungskamin befindet sich auf dem Dach des Brennstoffgebäudes. Durch diesen ist gewährleistet, dass die gefilterte Luft aus den Gebäuden in der Kontrollzone in die Atmosphäre geleitet wird. Der Lüftungskamin besteht aus verstärkten Verbundglasfasern.

**Maschinenhalle:** Im Maschinenhallengebäude befindet sich die Hauptanlage für den Sekundärteil - vor allem das Turboaggregat, die Kondensatoren, die Kondensat- und Speisepumpen, der Speisetank und die Wärmetauscher für das Regenerationssystem. Zum Zubehör des Turbogenerators gehören vor allem die Wasserstoffwirtschaft, das Dichtungöl, die Gaswirtschaft und das Kühlwasser für den Generator. Die Ausrichtung des Turbogenerators ist in der Form erfolgt, dass sich die potenziellen Fluggegenstände außerhalb der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagen und Konstruktionen befinden.

**Kühlturm:** Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion, welche die Form eines sich drehenden Hyperboloids hat und zur Wärmeableitung aus dem Kühlwasserzirkulationssystem dient.

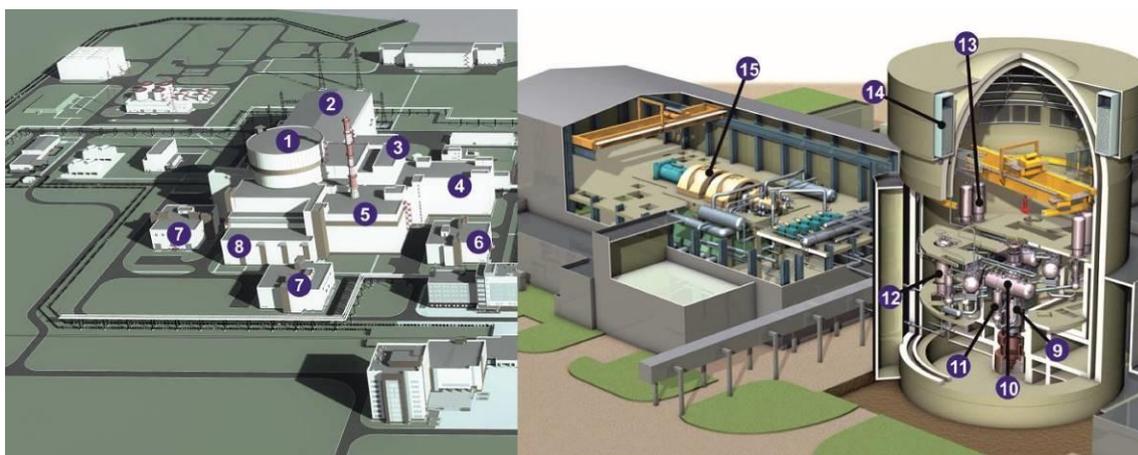
**Lüftungskühltürme:** Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion. Über die Türme ist die Wärmeableitung aus dem System mit dem wichtigen technischen Wasser gewährleistet.

#### B.1.6.3.1.8.8. Projekt VVER-1200E

Es handelt sich um die europäische Version des Projekts VVER-1200 der Firma Rosatom, Russland. Die Wärmeleistung eines Blocks beträgt ca. 3 212 MW<sub>t</sub>, die elektrische Leistung beträgt ca. 1 198 MW<sub>e</sub>. In der Bauphase befinden sich die Projekte V-491 Leningradská II in der Russischen Föderation und Ostrovets in Weißrussland. Das Projekt wurde auch in Finnland (Hanhikivi) und Ungarn (Paks II) zum Bau ausgewählt. In Finnland und Ungarn läuft der Lizenzierungsprozess für das Projekt, in Russland und Weißrussland wurde bereits die Baugenehmigung für das Projekt erteilt. Am Standort Nowoworonesch befindet sich das Projekt in der Startphase (im Jahr 2016 wurde es ans Netz angeschlossen).

Der **Primärkreislauf des Reaktors VVER-1200E** besteht aus vier Schleifen des Hauptzirkulationsrohrs. Jede der Schleifen hat einen Dampfgenerator, eine Hauptumwälzpumpe sowie einen heißen und einen kalten Strang zur Kühlmittelzirkulation des Reaktors. Zum Bestandteil des Primärkreislaufes gehört auch ein Volumenkompensator.

Abb. B.38: Illustrativer Schnitt durch den Kraftwerksblock VVER-1200E



- |  |   |
|--|---|
| 1 Reaktorgebäude                         | 9 Reaktor                               |
| 2 Maschinenhalle                         | 10 Dampfgenerator                       |
| 3 Gebäude der Steuersysteme              | 11 Hauptumwälzpumpe                     |
| 4 Gebäude der aktiven Hilfsbetriebe      | 12 Volumenkompensator                   |
| 5 Gebäude mit den Hilfsbetrieben         | 13 Hydroakkumulatoren                   |
| 6 Dieseldieselmotorstationengebäude      | 14 Behälter der passiven Wärmeabführung |
| 7 Hilfsdieseldieselmotorstationengebäude | 15 Turbogenerator                       |
| 8 Gebäude mit den Sicherheitssystemen    |   |

Zu den *Hauptsicherheitssystemen* des Reaktors VVER-1200E gehören:

- aktives System zur Havariekühlung der aktiven Zone,
- aktives System zur Ableitung der Restwärme,
- passives System zur Ableitung der Restwärme,
- aktives System zur Hochdruckeinspritzung der Borsäurelösung,
- Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall,
- aktives System zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle,
- passives System zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle,
- Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem,
- integrierter Kühlkreislauf und System mit dem wichtigen technischen Wasser.

Bei *Havarien ohne Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung von der aktiven Zone zuerst mithilfe des Stromversorgungssystems für die Dampfgeneratoren im Havariefall über den Sekundärkreislauf sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. In der ersten Phase zirkuliert das Kühlmittel des Primärkreislaufes durch die Dampfgeneratoren, und über die Dampfgeneratorrohre wird die Wärme an den Sekundärkreislauf weitergeleitet und der entstandene Dampf wird in die Atmosphäre abgegeben. Anschließend erfolgt die Wärmeableitung über die Zirkulation über den Wärmetauscher des Restwärmeableitungssystems, und die Wärme wird an den integrierten Kühlkreislauf weitergeleitet. Das Stromversorgungssystem für die Dampfgeneratoren im Havariefall und auch das Restwärmeableitungssystem wurden in vier Divisionen ausgeführt. Als Reserve bei einer Havarie mit Ausfall aller elektrischen Stromversorgungsquellen dient des Weiteren das passive Wärmeableitungssystem, mit welchem die Wärme aus den Dampfgeneratoren über den integrierten Kreislauf an die Tanks abgeleitet werden kann, welche sich auf der Außenseite der Schutzhülle befinden. Von diesen wird dann die Wärme als Dampf an die Umwelt abgegeben.

Bei *Havarien mit Kühlmittelverlust* aus dem Primärkreislauf erfolgt die Wärmeableitung in der ersten Phase über das Havariekühlsystem der aktiven Zone sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. Das aktive System zur Havariekühlung der aktiven Zone besteht aus vier Hydroakkumulatoren sowie aus vier aktiven Nachfülldivisionen. Die Wärmeableitung aus der Schutzhülle erfolgt über das aktive Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle, wodurch der Innenbereich der Schutzhülle abgeduscht werden kann. Das System wurde in vier Divisionen ausgeführt. Die Wärme wird in den integrierten Kühlkreislauf abgeleitet. Die Wärme wird aus dem integrierten Kühlkreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet und von diesem in die Atmosphäre. Die Systeme wurden in vier Divisionen ausgeführt. Die Integrität der Schutzhülle wird neben dem Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle auch über das Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle gewährleistet. Durch das Hochdruckeinspritzungssystem der Borsäurelösung ist eine alternative Form zur Sicherstellung der Unterkritikalität des Reaktors gewährleistet.

Bei einer *schweren Havarie* verfügt das Projekt über ein Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem. Die Schmelze wird in einer Spezialanlage aufgefangen, welche noch vor der Kernschmelze des Reaktor-Druckbehälters aus dem Großtank geschwemmt wird, der sich in der Schutzhülle befindet. Die Wärmeableitung aus der Schutzhülle und von der Schmelze erfolgt über das passive Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle über den integrierten Kreislauf in die Tanks, welche sich auf der Außenseite der Schutzhülle befinden. Von diesen wird dann die Wärme als Dampf an die Umwelt abgegeben. Damit die Integrität der Schutzhülle auch bei erhöhter Wasserstoffproduktion während einer schweren Havarie gewährleistet ist, verfügt das Projekt über weitere passive Wasserstoffrekombinatoren.

*Bauliche Lösung:* Nachfolgend sind die Hauptbauobjekte für das Projekt VVER-1200E aufgeführt: Reaktorgebäude, Dampfleitungszellen, Gebäude mit den Sicherheitssystemen, Gebäude mit den aktiven Hilfsbetrieben, Brennstoffgebäude, Kühlturm, Spritzbecken, Tankstellenobjekte, Maschinenhalle, Lüftungskamin und Dieselgeneratorstationsobjekte.

*Reaktorgebäude:* Das Reaktorgebäude wurde in der Form geplant, dass gewährleistet ist, dass bei einem generellen Projektunfall keine Spaltprodukte in die Umwelt gelangen können und dass bei einer schweren Havarie der Austritt von Spaltprodukten beschränkt ist. Des Weiteren ist es zum Schutz der Anlagen und Innenkonstruktionen vor Außenhazards bestimmt. Das Reaktorgebäude besteht aus dem Gebäude mit dem inneren Primärcontainment und aus der äußeren Schutzhülle - dem Sekundärcontainment. Das Gebäude wurde auf zwei Eisenbetonplatten errichtet, welche durch eine Betonzwischenschicht voneinander getrennt sind, in der sich eine Auskleidung befindet und verankert ist. Das Primärcontainment besteht aus einer vorgespannten Eisenbetonkonstruktion mit Innenauskleidung (zur Gewährleistung der Dichtigkeit) und es hat die Form eines Zylinders mit Kuppel in Form einer Halbkugel. Durch die Primärcontainmentkonstruktion ist der Schutz (die Abschirmung) vor radioaktiven Strahlungsauswirkungen gewährleistet. Die Primärcontainmentkonstruktion wurde in der Form geplant, dass sie dem schwersten generellen Projektunfall (LOCA) und schweren Havarien standhält. Auf Basis der Entwicklung dieser schweren Havarien im Primärcontainment wird der Projektdruck sowie die Projekttemperatur festgelegt, welcher die Primärcontainmentkonstruktion bei Wahrung der festgelegten Dichtigkeit standhalten muss. Da es sich um ein Objekt handelt, welches im Zusammenhang mit der Sicherheit steht, ist der Schutz vor Projekterdbeben gewährleistet. Das Sekundärcontainment besteht aus einer Eisenbetonkonstruktion, welche die gleiche Form wie das Primärcontainment hat, das es komplett umgibt. Die Hauptaufgabe dieses Bauobjekts besteht darin, äußeren Einflüssen standzuhalten - natürlichen Einflüssen sowie Einflüssen infolge menschlicher Tätigkeit (Erdbeben, Flugzeugabstürze, Druckwellen, Tornados, Abstürze von Fluggegenständen, extremer Schnee und Wind sowie andere extreme Wettererscheinungen). Das Gebäude ist über einen Zwischenraum vom Primärcontainment getrennt. Im Reaktorgebäude befinden sich die Hauptzirkulationsschleifen und die Hilfssysteme, welche im Zusammenhang mit der sicheren Reaktorabschaltung stehen sowie der Großtank, durch welchen ein ausreichender Wasservorrat zur

Kühlung des Reaktors bei einer Havarie gewährleistet ist, einschließlich der Auffangvorrichtung für die Schmelze. Des Weiteren befindet sich hier das Becken zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs.

*Maschinenzwischenraum:* In den Dampfleitungszellen befinden sich die Ausrüstung und Rohrleitung für das Dampfgenerator-Überdruckschutzsystem sowie das Speisewassersystem und das Versorgungssystem für demineralisiertes Wasser. Die Fundamente wurden in monolithischer Bauweise aus einer Eisenbetonplatte errichtet, auch die Trägerkonstruktion des Gebäudes wurde in monolithischer Bauweise aus Eisenbeton errichtet. In den unteren Etagen befinden sich die Kabel- und Rohrleitungskanäle. Von den anderen Gebäuden ist das Objekt durch eine seismische Dilatationsfuge getrennt.

*Gebäude mit Sicherheitssystemen:* Im Gebäude befindet sich ein Nieder- und Hochdrucksystem zur Bereitschaftskühlung der aktiven Zone, die Duschsystemausrüstung, das Bereitschaftssystem zur Bor-Einspritzung sowie die Borwasser-Behälter. Die sich im Gebäude befindlichen Systeme sind hinsichtlich der Sicherheit wichtig. Die Fundamente wurden in monolithischer Bauweise aus einer Eisenbetonplatte errichtet, die Träger- und Gebäudeteilkonstruktionen bestehen aus Eisenbeton.

*Gebäude mit aktiven Hilfsbetrieben:* Es handelt sich um zwei Bauobjekte. Das erste von ihnen dient zur Errichtung der Hilfssysteme für den Primärkreislauf sowie für das Gas- und Wasserreinigungssystem des Primärkreislaufes, das Abfallverarbeitungssystem und für das Lüftungssystem der Kontrollzone. Im zweiten Objekt befindet sich die hygienische Schleife für den Zutritt zur Kontrollzone sowie die chemische Vorbereitung und die Speisepumpen zur Wasserreinigung des Primärkreislaufes sowie die Anlage zur Reinigung des chemischen Wassers. Beide Bauobjekte wurden in monolithischer Bauweise aus einer Eisenbetonkonstruktion errichtet.

*Brennstoffgebäude:* Das Lager mit dem frischen Kernbrennstoff und das Lager mit der Transportausrüstung befinden sich in einem Gebäude und dienen zur Annahme und Lagerung des frischen Brennstoffs. Die Fundamente wurden in monolithischer Bauweise aus einer Eisenbetonplatte errichtet. Alle Wand- und Deckenkonstruktionen wurden in monolithischer Bauweise aus Eisenbeton errichtet.

*Gebäude mit Steuerungssystemen:* Hier befinden sich die Steuerungskontrollhauptsysteme für den Block. Das Objekt befindet sich zwischen dem Reaktorgebäude, den Dampfleitungszellen und zwischen den Gebäuden mit den aktiven Hilfsbetrieben. Die Fundamente wurden in monolithischer Bauweise aus einer Eisenbetonplatte errichtet. Im Einklang mit dem Sicherheitskonzept ist das Gebäude in vier voneinander unabhängige Sicherheitseinheiten unterteilt.

*Dieselelgeneratorstationsgebäude:* Die zwei Notdieselelgeneratorstationen sind zum Betrieb eines Produktionsblocks bestimmt. Jede Station ist in zwei Teile unterteilt, in denen die Anlage in vier voneinander unabhängigen Kreisläufen angeordnet ist. In jedem Gebäude befinden sich zwei Sicherheitsdieselelgeneratoren. Es handelt sich um ein Sicherheitseisenbetongebäude, welches auf einer Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. Die Gebäude sind räumlich voneinander getrennt - dies ist aufgrund der physischen Trennung dieser Objekte erfolgt, wodurch auch der geografische Schutz vor Flugzeugabstürzen gewährleistet ist.

*Lüftungskamin:* Es handelt sich um ein alleinstehendes Objekt, welches sich in der Nähe des Gebäudes mit den Hilfsbetrieben befindet und über Lüftungsschächte mit diesem verbunden ist. Es handelt sich um eine viereckige Baukonstruktion aus Metall, welche zusätzlich über vier Stützen verfügt, die im Eisenbetonfundament verankert sind.

*Maschinenhalle:* Im Maschinenhallengebäude befindet sich die Hauptanlage für den Sekundärteil - vor allem das Turboaggregat, die Kondensatoren, die Kondensat- und Speisepumpen, der Speisetank und die Wärmetauscher für das Regenerationssystem. Zum Zubehör des Turbogenerators gehören vor allem die Wasserstoffwirtschaft, das Dichtungsöl, die Gaswirtschaft und das Kühlwasser für den Generator. Es handelt sich um ein rechteckiges Gebäude, welches auf einer Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurde. Die Trägerkonstruktion unter dem Turbinenaggregat wurde in der Form geplant, dass entstehende Vibrationen isoliert werden können. Bei dem Gebäude handelt es sich um eine Stahlkonstruktion, wobei die Wandfüllung für den oberirdischen Teil über die sog. Sandwichbauweise errichtet wurde - unter Verwendung von leichten Metallplatten. Der unterirdische Teil besteht aus Eisenbeton. Die Ausrichtung des Turbogenerators ist in der Form erfolgt, dass sich die potenziellen Fluggegenstände außerhalb der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagen und Konstruktionen befinden.

*Kühlturm:* Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion, welche die Form eines sich drehenden Hyperboloids hat und zur Wärmeableitung aus dem Kühlwasserzirkulationssystem dient.

*Becken mit Spritzfunktion:* Es handelt sich um eine Eisenbetonbaukonstruktion. Über die Becken ist die Wärmeableitung aus dem System mit dem wichtigen technischen Wasser gewährleistet.

### B.1.6.3.2. Technologische Lösung

In diesem Kapitel wird die typische technologische Lösung für das Vorhaben - also für den Druckwasserreaktor der Generation III+ - beschrieben. Die konkrete technologische Lösung wird nach der Lieferantenauswahl konkretisiert sowie des Weiteren in der Projektphase im Einklang mit den Anforderungen der tschechischen Gesetzgebung (vor allem von der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit) erarbeitet.

#### B.1.6.3.2.1. Primärteil

Der Primärteil besteht aus dem Primärkreislauf, den Sicherheitssystemen (einschließlich des Schutzhüllensystems) sowie aus den Hilfssystemen für den Primärkreislauf.

#### Kernbrennstoff und aktive Zone:

Das *Brennstoffsystem* des Druckwasserreaktors besteht aus den Brennelementkassetten, die wiederum aus den Brennstäben bestehen und aus den Komponenten der aktiven Zone.

Der Brennstab besteht aus einem dünnwandigen Stab aus einer Spezial-Zirkoniumlegierung, in welchem sich eine Säule mit Brennstofftabletten aus  $UO_2$  oder  $UO_2 + PuO_2$  (Brennstoff MOX) befindet. Die Tabletten können auch abbrennbares Reaktorgift auf Basis von  $Gd_2O_3$  oder  $ZrB_2$  enthalten. Beim spaltbaren Uranisotop handelt es sich um U-235, bei Plutonium sind dies die Isotope Pu-239 und Pu-241. Die Urananreicherung mit dem Isotop U-235 kann bis zu 5 % betragen. Der Brennstab wird mit Druckhelium gefüllt und mit den angeschweißten Verschlüssen geschlossen.

Im Projekt der neuen Kernkraftanlage wird die Verwendung von Brennstoff vom Typ MOX standardmäßig nicht in Betracht gezogen, das Projekt wird dessen Verwendung jedoch ermöglichen.

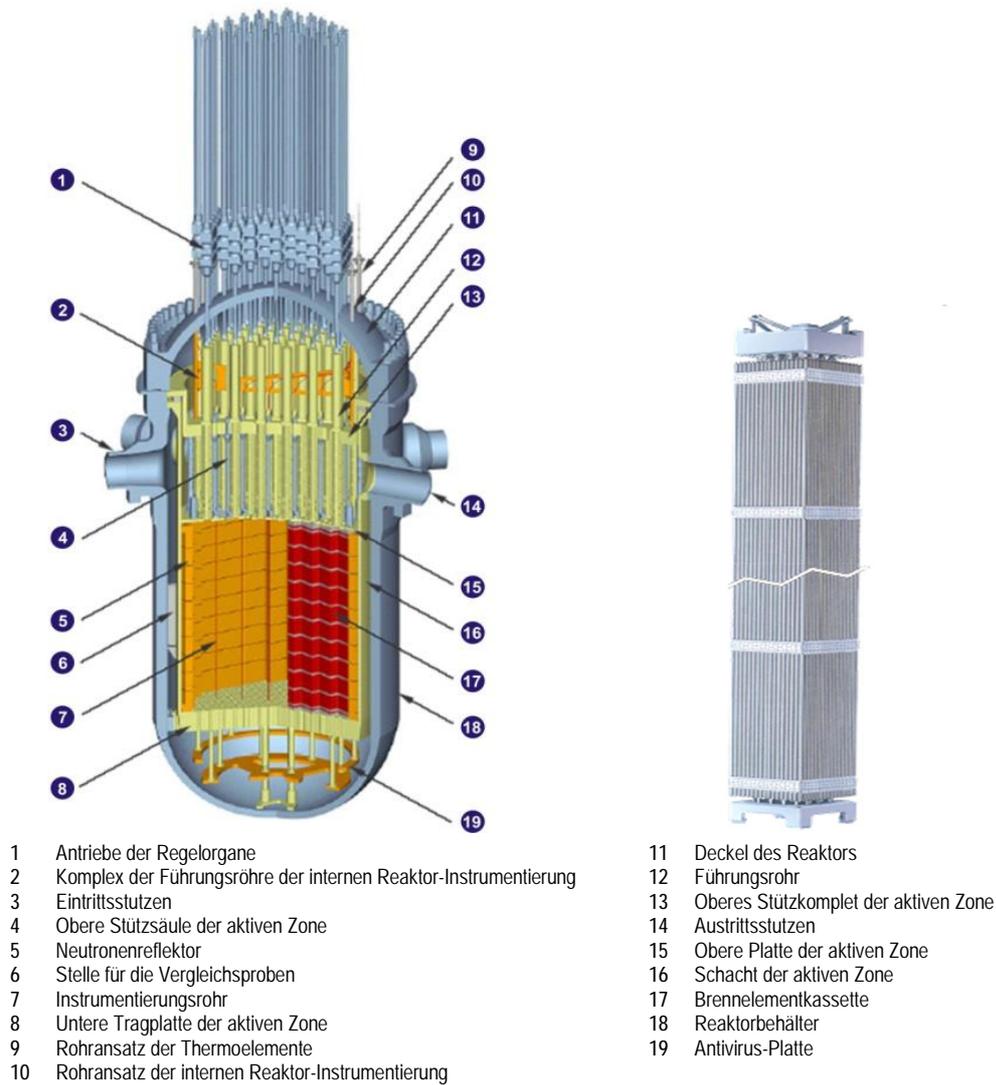
Die *Brennelementkassette* besteht aus dem Skelett und dem Bund mit den Brennstäben, welche in einem regelmäßigen Quadrat- oder Dreiecksgitter angeordnet sind. Das Skelett der Brennelementkassette besteht vor allem aus dem Kopf- und Fußteil, die über ein Führungsrohrbündel miteinander verbunden sind, wobei die Führungsrohre regelmäßig durch die Distanzgitter verlaufen. Die Führungsrohre dienen zur Errichtung der Stabkomponenten für die aktive Zone. Zum Bestandteil des Skeletts gehört das Instrumentierungsrohr, welches zum Einschieben der Stange mit der Innenreaktorinstrumentierung (Neutronendetektoren) bestimmt ist. Die Brennstäbe verlaufen durch die Zellen der Distanzgitter im Bereich zwischen dem Kopf- und Fußteil. Die Brennelementkassette wird als eine Einheit versetzt.

Zu den *Komponenten der aktiven Zone* gehören vor allem die mechanischen Regelorgane (Cluster), welche aus den beweglichen Absorptionsstabbündeln bestehen. Die Cluster können unterschiedlich lang sein, die Anzahl der Stäbe und Wirksamkeit entsprechend deren Zweck. Des Weiteren können zu dieser Gruppe auch die Primär- und Sekundärneutronenquellen gehören sowie die diskreten abbrennbaren Reaktorgifte oder die Verschlüsse der Führungsrohre. Alle Komponenten der aktiven Zone sind sich ähnlich. Sie bestehen aus dem oberen Kopfteil in Form eines regelmäßigen Sterns, an dessen Rahmen die Stäbe mit dem entsprechenden Inhalt bzw. die gefüllten Stangen der hydraulischen Verschlüsse befestigt sind. Der geometrische Querschnitt des Bündels entspricht der Verteilung der Führungsrohre in der Brennelementkassette, in welche die Stäbe gesteckt werden.

Die *aktive Zone* des Reaktors besteht aus einer Gruppe von ungefähr 150 bis 250 Brennelementkassetten (entsprechend dem konkreten Kraftwerktyp) im Reaktor. Auf den betreffenden Positionen der aktiven Zone, welche den Positionen der entsprechenden Antriebe entsprechen, befinden sich in den Brennelementkassetten die Regelorgane, welche für gewöhnlich in gemeinsam gesteuerte Gruppen unterteilt sind. In den restlichen Brennelementkassetten können sich Neutronenquellen, abbrennbare Reaktorgifte oder hydraulische Verschlüsse befinden. Die aktive Zone ermöglicht über einen Zeitraum von ca. 300, 500, 700 Tagen (einjährige, 18-monatige, zweijährige Kampagne) einen ununterbrochenen Reaktorbetrieb. Danach wird der Teil (ungefähr ein Fünftel bis zur Hälfte entsprechend dem Brennstoffzyklustyp) der bereits abgebrannten Brennelementkassetten durch frische Kassetten ersetzt, und der Rest wird an andere Positionen im Reaktor entsprechend dem Projekt für die neue aktive Zone versetzt.

Auf der nachfolgenden Abbildung ist die typische Reaktorlösung dargestellt.

Abb. B.39: Typische Konstruktionslösung des Reaktors des Typs PWR, Beispiel für die Lösung der Brennelementkassette



### Primärkreislauf

Der Primärkreislauf besteht aus dem Reaktor, den Dampfgeneratoren, den Schleifen für die Hauptzirkulationsrohrleitung, über welche der Reaktor mit den Dampfgeneratoren verbunden ist, sowie aus den Hauptumwälzpumpen und dem Volumenkompensatorsystem. Der Primärkreislauf befindet sich in der Schutzhülle, durch welche gewährleistet ist, dass radioaktive Emissionen bei Havariebedingungen aufgefangen werden.

Beim Reaktordruckbehälterkörper handelt es sich um einen vertikalen Hochdruckbehälter mit einer Hauptflanschverbindung, mit Kühlmittel-Eintritts- und Austrittsstutzen sowie eventuell mit Havariekühlungsstutzen für die aktive Zone (sofern die Havariekühlung nicht ausschließlich über die Schleifen des Primärkreislaufes erfolgt).

Im Druckbehälterkörper befindet sich in den Reaktor-Inneneinbauten die aktive Zone. Über der aktiven Zone befindet sich der Schutzzrohrblock, durch welchen die gegenseitige Position der Systeme gewährleistet wird. Am Flansch des Reaktordruckbehälterkörpers ist ein oberer Block montiert, hierbei handelt es sich um den Deckel des Druckbehälters. Auf dem Deckel befinden sich lineare Schrittantriebe, durch welche die Bewegung der Regelorgane in der aktiven Zone gewährleistet ist.

Beim *Dampfgenerator* handelt es sich um einen vertikalen bzw. horizontalen zylinderförmigen Hochdruckbehälter. Er dient als Wärmetauscher zwischen dem Primär- und Sekundärkreislauf, der gesättigten Dampf erzeugt. Das erwärmte Kühlmittel des Primärkreislaufes wird nach dem Eintritt in den Dampfgenerator im Wärmeübertragungsrohrbündel verteilt. Beim Durchgang durch dieses Bündel gibt das Kühlmittel die Wärme ans Speisewasser des Sekundärkreislaufes ab und wird zurück in den Primärkreislauf geleitet. Durch die Rohrleitung gelangt das Speisewasser über das Zufuhr- und Verteilungssystem in den Dampfgenerator. Der Dampf, welcher von der Verdampfungsfläche auftritt, reduziert über Feuchtigkeitsabsonderung seine Feuchtigkeit. Anschließend gelangt der Dampf in die Dampfrohrleitung und anschließend in die Turbine.

Die *Hauptumwälzpumpen* dienen dazu, dass die Zirkulation des Kühlmittels im Primärkreislauf gewährleistet ist. Bei der Hauptumwälzpumpe handelt es sich für gewöhnlich um eine vertikale, einstufige Zentrifugalpumpe, welche verkapselt bzw. mit einer mechanischen Wellenabdichtung versehen ist.

Der Reaktor ist über das *Hauptzirkulationsrohr* mit dem Dampfgenerator verbunden. Der Primärkreislauf besteht aus mehreren Primärrohrleitungsschleifen. Jede Schleife besteht aus einem warmen und einem kalten Strang. An der Zirkulationsrohrleitung ist das Volumenkompensatorsystem angeschlossen sowie des Weiteren die Sicherheitssysteme und das System zur kontinuierlichen Reinigung des Kühlmittels vom Primärkreislauf.

Das Volumenkompensatorsystem besteht aus dem Volumenkompensator und für gewöhnlich auch aus dem Abblasetank. Beim Volumenkompensator handelt es sich um einen vertikalen zylinderförmigen Hochdruckbehälter. Der Volumenkompensator dient zur Steuerung des Drucks im Primärkreislauf - über Volumenveränderungen des Dampf Kissens im oberen Teil des Volumenkompensators. Zur Volumenveränderung des Dampf Kissens werden elektrische Erhitzer verwendet bzw. ein Duschsystem oder Entlastungs- bzw. Sicherungsventile. Der über die Entlastungs- oder Sicherungsventile abgelassene Dampf gelangt in den Tank, in dem er kondensiert.

### Sicherheitssysteme

Zu den Hauptsicherheitssystemen des Kernkraftwerks gehören:

- das System zur schnellen Außerbetriebsetzung des Reaktors,
- das System zur Havariekühlung der aktiven Zone,
- das Restwärmeableitungssystem,
- das System zum Schutz des Primärkreislaufes vor Drucküberhöhungen sowie das Sicherheitsdruckentlastungssystem,
- das Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle,
- das Schutzhüllen-Trennsystem,
- das Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- das Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem.
- das System zur Trennung der Dampfgeneratoren im Havariefall,
- das System zum Schutz des Sekundärkreislaufs vor Drucküberhöhung,
- das Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall,
- das System zur Reinigung und Kühlung des Beckens mit dem abgebrannten Kernbrennstoff,
- das integrierte Kühlsystem,
- das System mit dem wichtigen technischen Wasser,
- die lufttechnische Systeme,
- die Kühlquellenstation.

Jeder Block ist einzeln mit separaten Sicherheitssystemen in der Form auszustatten, dass die Autarkie des Blocks bei Havariebedingungen gewährleistet ist.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt stehen sowohl Projekte mit aktiven Sicherheitssystemen (bei denen die Wärmeableitung von der aktiven Zone und der Schutzhülle über die erzwungene Zirkulation - die Pumpen - erfolgt) als auch Projekte mit passiven Sicherheitssystemen (bei denen die Wärmeableitung von der aktiven Zone und der Schutzhülle über die natürliche Zirkulation erfolgt) zur Verfügung. Bei einigen Projekten wird eine Kombination dieser beiden Methoden verwendet. In den nachfolgenden Beschreibungen ist somit der Entwurf der üblichen Projektlösung enthalten und sie gelten nicht als erschöpfend.

In den Projekten mit aktiven Sicherheitssystemen kommt es bei der Entstehung von Havariebedingungen zur Abschaltung des Reaktors über das schnelle Abschaltungssystem für den Reaktor. Die Wärmeableitung von der aktiven Zone erfolgt zunächst üblicherweise über die Dampfgeneratoren über das Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall sowie anschließend über das Restwärmeableitungssystem. Sofern die Wärmeableitung nicht über die genannten Systeme erfolgen kann, erfolgt die Wärmeableitung über die Systeme zur Havariekühlung der aktiven Zone (z. B. bei Havarien mit Kühlmittelverlust aus dem Primärkreislauf) und von diesen über den integrierten Kühlkreislauf ins System mit dem wichtigen technischen Wasser. Die Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle erfolgt über das Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle. Vom Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle wird die Wärme über den integrierten Kreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser weitergeleitet.

In den Projekten mit passiven Sicherheitssystemen kommt es bei der Entstehung von Havariebedingungen zur Abschaltung des Reaktors über das schnelle Abschaltungssystem für den Reaktor. Die Wärmeableitung von der aktiven Zone erfolgt zunächst üblicherweise über das Restwärmeableitungssystem. Sofern die Wärmeableitung nicht über das Restwärmeableitungssystem erfolgen kann, erfolgt die Wärmeableitung über die Systeme zur Havariekühlung der aktiven Zone (z. B. bei Havarien mit Kühlmittelverlust aus dem Primärkreislauf) und von diesen zum Großtank in der Schutzhülle. Von hier aus verdampft das Wasser sukzessive in die Atmosphäre der Schutzhülle. Die Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Atmosphäre der Schutzhülle erfolgt über den Wärmeübergang über die Wand von der Schutzhülle bzw. über die Wärmetauscher zwischen der Schutzhülle und der Umgebung.

Die Projekte verfügen über Systeme zur Bewältigung von erweiterten Projektbedingungen, einschließlich schwerer Havarien.

Neben den oben genannten Sicherheitssystemen gibt es zu Sicherheitszwecken die generellen Steuerungs- und Kontrollsysteme, welche im Kapitel B.1.6.3.2.6. Steuerungs- und Kontrollsysteme beschrieben sind. Durch diese ist die Überwachung der wichtigen Parameter sowie der Kernkraftanlage gewährleistet, einschließlich der automatischen und manuellen Vornahme von Eingriffen in den Sicherheitssystemen. Des Weiteren gibt es noch die Notstromversorgungssysteme, welche im Kapitel B.1.6.3.2.5. Elektrische Systeme beschrieben sind. Durch diese ist die elektrische Stromversorgung der Sicherheitssysteme gewährleistet.

Die Gewährleistung der Qualität aller Sicherheitssysteme während der Produktion und der entsprechenden Wartung während des Betriebs erfolgt durch deren Einstufung in die sog. ausgewählten Anlagen im Einklang mit der Verordnung Nr. 358/2016 GBl. der SÚJB über die Anforderungen zur Gewährleistung der Qualität und der technischen Sicherheit sowie bezüglich der Bewertung und Überprüfung der Konformität von ausgewählten Anlagen. Die Systeme sind mehrfach konfiguriert. Ihre Widerstandsfähigkeit unter Havariebedingungen wird durch das Umweltqualifikationssystem überprüft. Sie schützen bzw. halten äußeren Einflüssen stand, und ihre Funktionsfähigkeit wird im Einklang mit den entsprechenden Vorschriften regelmäßig getestet.

*System zur schnellen Abschaltung des Reaktors.* Die Aufgabe des Systems zur schnellen Abschaltung des Reaktors besteht darin, die schnelle Abschaltung des Reaktors automatisch in Situationen zu initiieren, in denen einige Betriebsparameter in die Nähe der eingestellten Sicherheitsgrenzen kommen. Die Funktion des Systems zur schnellen Abschaltung des Reaktors kann auch manuell über die Schalter an der Blockwarte sowie über den Blockwarten-Reservearbeitsplatz aktiviert werden. Bei der Aktivierung des Systems wird die Stromversorgung der linearen Schrittantriebe der Regelorgane unterbrochen und sie fallen von selbst in die aktive Zone, wodurch die Spaltungsreaktion unterbrochen wird - d. h. der Reaktor wird abgeschaltet. Als Reservesystem für das schnelle Abschaltungssystem kann zum Beispiel das Hochdruckeinspritzungssystem für die Borsäurelösung in den Primärkreislauf dienen.

*System zur Havariekühlung der aktiven Zone.* Das System ist dafür bestimmt, dass die Kühlmittelnachfüllung mit Borsäurelösung im Primärkreislauf über Hochdruck, Mitteldruck oder Niederdruck bei einer Havarie mit Kühlmittelverlust im Primärkreislauf (LOCA) gewährleistet ist sowie des Weiteren für eine Havarie mit Unterkühlung des Primärkreislaufes (z. B. wenn die Hauptdampfleitung platzt) und eventuell auch zur Ableitung der Restwärme und/oder dass die Abschaltung des Reaktors bei Versagen des schnellen Abschaltungssystems des Reaktors gewährleistet ist. Die Gewährleistung der Funktion kann auch über die aktiven und passiven Systeme erfolgen. Bei den aktiven Systemen besteht das System üblicherweise aus Hochdruckpumpen, Hydroakkumulatoren und Niederdruckpumpen. Der Kühlmittel-Großtank mit der Borsäurelösung befindet sich in der Schutzhülle. Bei einem Druckabfall im Primärkreislauf unter den eingestellten Wert wird das System aktiviert, wodurch das Kühlmittel sukzessive per Hochdruck aus dem Tank gepumpt wird; danach wird das Kühlmittel aus den Hydroakkumulatoren verdrängt sowie anschließend per Niederdruck aus dem Tank in den Primärkreislauf (in den Reaktordruckbehälter bzw. in den Strang des Primärkreislaufes) gepumpt. Die Ableitung der Restwärme erfolgt über den integrierten Kühlkreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser bzw. über das Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle. Bei den Passivsystemen besteht das System üblicherweise aus den Kühlmittel-Hochdrucktanks sowie aus den Hydroakkumulatoren und dem Kühlmittel-Großtank mit Borsäurelösung, welcher sich in der Schutzhülle befindet. Bei einem Druckabfall im Primärkreislauf unter den eingestellten Wert wird das System aktiviert, wodurch das Kühlmittel sukzessive aus den Hochdrucktanks fließt; danach wird das Kühlmittel aus den Hydroakkumulatoren verdrängt sowie final über Gravitation aus dem Großtank im Primärkreislauf (im Reaktordruckbehälter bzw. im Strang des Primärkreislaufes) aufgefüllt. Die Restwärme wird im Großtank gesammelt sowie anschließend über das Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle abgeleitet.

*Restwärmeableitungssystem.* Das System ist dafür bestimmt, dass die Ableitung der Restwärme bei einer Havarie ohne Kühlmittelverlust im Primärkreislauf in den Modi gewährleistet ist, in denen die Wärmeableitung nicht über das Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall erfolgen kann. Die Gewährleistung der Funktion kann auch über die aktiven und passiven Systeme erfolgen. Bei den aktiven Systemen besteht das System üblicherweise aus den Niederdruckpumpen, welche das Kühlmittel aus dem Primärkreislauf ansaugen und dessen Wärme über das integrierte Kühlungssystem an das System mit dem wichtigen technischen Wasser weiterleiten. Bei den passiven Systemen besteht das System üblicherweise aus dem Wärmetauscher, über welchen das Kühlmittel des Primärkreislaufes bzw. das Medium des Sekundärkreislaufes über natürliche Strömung zirkuliert. Die Wärme des Kühlmittels wird an den Großtank in der Schutzhülle bzw. über den Wärmetauscher an die Umgebung weitergeleitet.

*System zum Schutz des Primärkreislaufes vor Drucküberhöhungen sowie Sicherheitsdruckentlastungssystem.* Das System ist zur Druckreduzierung im Primärkreislauf bei Druckzunahme über den eingestellten Wert bestimmt sowie des Weiteren zur gesteuerten Druckentlastung des Primärkreislaufes, um die korrekte Funktion der Systeme zur Havariekühlung der aktiven Zone zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wird das Volumenkompensatorsystem bzw. ein anderes adäquates System an den Primärkreislauf angeschlossen, das über Entlastungs- und Sicherungsventile verfügt. Das System kann auch bei schweren Havarien verwendet werden, um die Brennstoffschmelze unter Hochdruck zu verhindern.

*Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle.* Bei Havariebedingungen besteht die Aufgabe des Systems darin, die Druckreduzierung sowie Wärmeableitung von der Schutzhülle in der Form zu gewährleisten, dass der Druck-Projektwert für die Schutzhülle nicht überschritten wird und dadurch deren Dichtigkeit gewährleistet ist, welche zum wirkungsvollen Auffangen von radioaktiven Emissionen erforderlich ist. Die Gewährleistung der Funktion kann auch über die aktiven und passiven Systeme erfolgen. Bei Aktivsystemen wird üblicherweise ein Duschsystem für die Schutzhülle verwendet, durch welches die Druckreduzierung und Wärmeableitung über das Abduschen des Innenbereichs (der Atmosphäre) der Schutzhülle mit Wasser gewährleistet ist. Dadurch kondensiert der Dampf und des Weiteren werden auch die radioaktiven Stoffe aus der Atmosphäre der Schutzhülle gewaschen. Die Ableitung der Wärme von der Schutzhülle erfolgt über den integrierten Kühlkreislauf an das System mit dem wichtigen technischen Wasser. Das System besteht aus den Niederdruckpumpen, welche das Wasser aus dem Großtank ansaugen, der sich in der

Schutzhülle befindet. Bei einer Druckerhöhung in der Schutzhülle über den eingestellten Wert hinaus wird das System aktiviert, wodurch der Innenbereich der Schutzhülle abgeduscht wird. Bei den passiven Systemen erfolgt die Wärmeableitung üblicherweise durch Kühlung der Atmosphäre in der Schutzhülle mit Wärmeübergang über die Wand der Schutzhülle (der Wärmeübergang wird durch das passive Abduschen der Schutzhüllenwand von der Außenseite her unterstützt) bzw. über den Wärmetauscher zwischen der Schutzhülle und dem Umfeld. Zur Druckreduzierung und Wärmeableitung von der Schutzhülle von der Druckerhöhung besteht bei einigen Projekten die Reservemöglichkeit, das gesteuerte Filterabluftsystem zu verwenden.

*Schutzhüllen-Trennsystem.* Das System dient dazu, die Schutzhülle vom Umfeld zu trennen. Zusammen mit der Schutzhüllenwand sowie den Rohrleitungs- und Kabeldurchführungen der Betriebs- und Sicherheitssysteme sorgt es für die erforderliche Dichtigkeit der Schutzhülle bei Havariebedingungen. Durch das Schutzhüllen-Trennsystem werden - wenn sich Havariebedingungen bilden - die Rohrleitungstrecken von den Betriebssystemen über schnelltätige Armaturen geschlossen.

*Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle.* Durch das System wird gewährleistet, dass die Konzentration des Wasserstoffs reduziert wird, der sich unter Havariebedingungen durch Oxidation der Brennstoffabdeckung beim Kontakt mit Dampf mit hoher Temperatur gebildet hat, wobei die Reduzierung unter die Grenze erfolgt, welche erforderlich ist, um eine Beschädigung der Schutzhülle infolge der Druckerhöhung durch das Brennen oder die Explosion von Wasserstoff auszuschließen. Das System besteht aus den passiven autokatalytischen Rekombinatoren beziehungsweise aus den Wasserstoffverbrennungsanlagen, welche sich in der Schutzhülle befinden. Deren Kapazität ist zur Wasserstoffreduzierung unter allen Havariebedingungen ausreichend.

*Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem.* Das System dient zum Auffangen der Brennstoffschmelze im Reaktordruckbehälter bzw. in der Auffangvorrichtung für die Schmelze sowie zur Wärmeableitung von der Schmelze bei einer schweren Havarie. Im Rahmen der Auffangstrategie der Schmelze im Reaktor wird der Reaktorschacht mit Wasser geflutet. Anschließend fließt das Wasser eigenständig durch den Bereich zwischen der Wand des Reaktordruckbehälters und der Reaktorwärmeabschirmung. Die Wärme von der Schmelze wird über die Reaktorwand an das durchfließende Wasser abgegeben, welches im Innenbereich der Schutzhülle verdampft. Beim Auffangen der Schmelze in der Auffangvorrichtung für die Schmelze unter dem Reaktorbehälter wird die Schmelze nach anfänglichem Schmelzfluss mit Wasser geflutet. Durch den Kontakt der Schmelze mit Wasser erfolgt die Wärmeableitung durch Verdampfung in der Atmosphäre der Schutzhülle. Des Weiteren erfolgt auch die Kühlung der Auffangvorrichtung für die Schmelze.

*System zur Trennung der Dampfgeneratoren im Havariefall.* Das System ist zur Trennung der Dampfgeneratoren bestimmt, wenn eine Dampfleitung platzt. Dadurch wird verhindert, dass der Primärkreislauf unterkühlt wird. Das System besteht aus den schnelltätigen Armaturen, durch welche eine zuverlässige sowie schnelle Trennung des beschädigten Dampfleitungsteils gewährleistet ist.

*System zum Schutz des Sekundärkreislaufs vor Drucküberhöhung.* Das System ist zur Druckreduzierung im Sekundärkreislauf bei Druckzunahme über den eingestellten Wert hinaus bestimmt. Zu diesem Zweck befinden sich an den Dampfleitungen Sicherungsventile sowie Überlaufstationen in die Atmosphäre. Des Weiteren kann das System zur Restwärmeableitung von der aktiven Zone über den Sekundärkreislauf in die Atmosphäre mit Nachfüllen des Speisewassers über das Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall verwendet werden.

*Stromversorgungssystem der Dampfgeneratoren im Havariefall.* Das System dient dazu, die Lieferung des Speisewassers an die Dampfgeneratoren zu gewährleisten, wodurch die Restwärmeableitung von der aktiven Zone über den Sekundärkreislauf in die Atmosphäre ermöglicht wird. Das System besteht aus den Hochdruckpumpen und den Tanks mit dem Speisewasser. Wenn die Lieferung des Speisewassers über die Betriebssysteme ausfällt, wird das System aktiviert, wodurch das Speisewasser in den Dampfgeneratoren nachgefüllt wird.

*System zur Reinigung und Kühlung des Beckens mit dem abgebrannten Kernbrennstoff.* Das System dient dazu, die Kühlung des abgebrannten Kernbrennstoffs im Becken zur Lagerung des abgebrannten Brennstoffs zu gewährleisten. Bei den aktiven Systemen besteht das System aus den Niederdruckpumpen und den Wärmetauschern, welche die Wärmeableitung über das integrierte Kühlungssystem an das System mit dem wichtigen technischen Wasser gewährleisten. Bei den passiven Systemen erfolgt die Wärmeableitung bei Ausfall des Betriebssystems zur Beckenkühlung über Verdampfung des Wassers aus dem Becken sowie dessen Nachfüllen über Gravitation aus dem Großtank (welcher sich z. B. in der Schutzhülle befindet).

*Integriertes Kühlsystem.* Durch das System wird gewährleistet, dass die Wärmeableitung bei Projekten mit aktiven Sicherheitssystemen von den Sicherheitssystemen an das System mit dem wichtigen technischen Wasser erfolgt. Dadurch wirkt es bei der Erfüllung der Sicherheitsfunktionen zur Restwärmeableitung aus der aktiven Zone mit und trägt zur Erhaltung der Dichtigkeit von der Schutzhülle bei. Das System besteht aus den Pumpen und Wärmetauschern. Neben den oben genannten Sicherheitsfunktionen wird es in der Regel auch zur Wärmeableitung aus den Betriebssystemen des Primärteils verwendet. Bei den Projekten mit passiven Sicherheitssystemen erfüllt das integrierte Kühlungssystem üblicherweise keine Sicherheitsfunktionen. Es wird zur Wärmeableitung aus den Betriebssystemen des Primärteils verwendet.

*System mit dem wichtigen technischen Wasser.* Durch das System wird gewährleistet, dass die Wärmeableitung bei Projekten mit aktiven Sicherheitssystemen vom integrierten Kühlkreislauf in die Atmosphäre erfolgt. Dadurch wirkt es bei der Erfüllung der Sicherheitsfunktionen zur Restwärmeableitung aus der aktiven Zone mit und trägt zur Erhaltung der Dichtigkeit von der Schutzhülle bei. Die Wärmeableitung in die Atmosphäre erfolgt über die Lüftungskühltürme bzw. über die Becken mit Spritzfunktion. Bei den Projekten mit passiven Sicherheitssystemen erfüllt das System mit dem (wichtigen) technischen Wasser üblicherweise keine Sicherheitsfunktionen. Es wird zur Wärmeableitung aus den Betriebssystemen verwendet. Das chemische System ist im Kapitel B.1.6.3.2.3. beschrieben. Externe Kühlkreisläufe wurden beschrieben und ausgewertet.

*Lufttechnische Systeme.* Durch lufttechnische Systeme wird an den Sicherheitssystemstellen sowie in der Hauptblockwarte, aber auch am Blockwarten-Reservearbeitsplatz ein geeignetes Arbeitsumfeld gewährleistet. Bei außergewöhnlichen Strahlenvorfällen schützen sie das Blockwartenpersonal vor eventuellen radioaktiven Emissionen. Sofern die Kühlung der Systeme nicht passiv erfolgt, werden sie üblicherweise über Klimaanlage oder über Kühlwasser gekühlt, welches in der Kühlquellenstation erzeugt wird.

*Kühlquellenstation.* Die Kühlquellenstation dient - sofern die Kühlung nicht passiv erfolgt - zur Kühlung der lufttechnischen Systeme an den Stellen mit den Sicherheitssystemen und Blockwarten. Sie sind wichtig, um geeignete Arbeitsbedingungen zu gewährleisten, vor allem für die Steuerungs- und Kontrollsysteme.

#### Hilfssysteme des primären Kreislaufs

*System zur Nachfüllung und Aufrechterhaltung des chemischen Systems vom Primärkreislauf.* Das System zur Nachfüllung und Aufrechterhaltung des chemischen Systems vom Primärkreislauf dient zum Ablassen des Kühlmittels aus dem Primärkreislauf, dessen Reinigung von Gasen und mechanischen sowie ionischen Verunreinigungen, zur Aufbereitung dessen chemischer Zusammensetzung und zum erneuten Einfüllen in den Primärkreislauf. Die Regelung der Menge der Borsäure im Kühlmittel ermöglicht die operative Erhöhung des Vorrats an Reaktivität des Reaktors, was zur langfristigen Steuerung der Spaltungskettenreaktion unbedingt nötig ist.

*Chemisches System des Primärkreislaufes.* Bei dem Kühlmittel des Primärkreislaufes handelt es sich um demineralisiertes Wasser mit Borsäure und Korrekturchemikalien. Neben der Wärmeableitung dient es auch als Moderator und Neutronenabsorber. Das chemische System wurde in der Form geplant, dass die Korrosion der Konstruktionswerkstoffe, der Transport der Korrosionsprodukte sowie die Bildung von Ablagerungen und Sedimenten auf Wärmeübertragungsflächen minimiert wird. Die im Primärkreislauf verwendeten Chemikalien dienen vor allem zur Steuerung der Reaktivität, zur Regulierung des pH-Werts sowie zur Sauerstoffbindung. Bei diesen Chemikalien handelt es sich zum Beispiel um Borsäure, Kaliumhydroxid, Lithiumhydroxid, Ammoniak, Wasserstoff und Hydrazin. Zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Kühlmittelqualität sowie zur Steuerung der Borsäurekonzentration im Primärkreislauf dienen auch die Reinigungsstationen, welche zum Bestandteil des Systems zur Nachfüllung und Aufrechterhaltung des chemischen Systems vom Primärkreislauf gehören. Die Reinigungsstationen bestehen vor allem aus mechanischen und Ionenaustauscher-Filtern.

*System zur Verarbeitung der radioaktiven Abfälle.* Durch das System ist die Verarbeitung der radioaktiven Abfälle in gasförmiger, flüssiger sowie fester Form gewährleistet. Die gasförmigen Abfälle entstehen vor allem durch die kontinuierliche Entgasung des Kühlmittels der durch die Radiolyse im Reaktor entstandenen Gase bzw. der Gase, welche als gasförmige Spaltprodukte entstehen. Die gasförmigen Abfälle werden auf Staubfiltern entstaubt und entfeuchtet und anschließend von radioaktiven Aerosolen auf Adsorptionsfiltern befreit. Auf diese Weise werden sie in eine feste oder flüssige Form umgewandelt. Anschließend werden die gereinigten Gase in den sog. Abklingbecken gelagert, in denen sich durch natürlichen Zerfall deren Aktivität reduziert und von denen aus sie nach der erfolgten kontrollierten Nachmessung durch den Lüftungskamin abgelassen werden. Die flüssigen Abfälle entstehen vor allem bei der Reinigung des Primärkreislauf-Kühlmittels. Das Kühlmittel wird auf mechanischen Filtern und Ionenaustauschern von Schmutzpartikeln befreit, die entstandenen radioaktiven Abfälle werden anschließend in Eindampfanlagen verdichtet. Nach der Reinigung werden der vorwiegende Teil des Kühlmittels und ein Teil der Chemikalien im Primärkreislauf wieder genutzt und der Rest wird nach erfolgter kontrollierter Nachmessung in den Wasserlauf abgelassen. Die Ionenaustauscher und die verdichteten Abfälle von den Abdampfrückständen werden über eine Fixierung in einen anderen Werkstoff (am häufigsten in Zement, Bitumen oder Glas) in eine feste Form umgewandelt. Die festen Abfälle werden sortiert bzw. fragmentiert sowie gepresst und in Verpackungseinheiten gelagert bzw. verbrannt.

#### B.1.6.3.2.2. Sekundärteil

Im Sekundärkreislauf wird der Dampf von den Dampfgeneratoren (Frischdampf) zum Turboaggregat (Turbine und Generator) geleitet und zur Erzeugung von elektrischem Strom verwendet. Nachdem er die Turbine durchlaufen hat, wird der Dampf im Kondensator gekühlt. Das Dampfcondensat wird mit den Pumpen des Kondensatsystems über die Niederdruckregeneration zur Entgasung in den Speisetank geleitet und mit den Speisepumpen über die Hochdruckregeneration wieder zurück in den Dampfgenerator geleitet.

Der Hauptzweck des Kondensat- und Speisesystems besteht darin, die zuverlässige Lieferung des Speisewassers in der entsprechenden Qualität, Temperatur, Druck und Durchfluss für die Dampfgeneratoren zu gewährleisten. Das Regenerationssystem trägt dazu bei, die Effektivität bei der Umwandlung der Wärmeenergie in elektrischen Strom zu erhöhen.

#### Turboaggregat und dessen Hilfssysteme

*Turbine.* Der in den Dampfgeneratoren generierte Dampf wird über Dampfleitungen zum Hochdruckteil (VT) der Turbine geleitet, wobei die Dampfleitungen über Schnellschlussventile und Regelventile verfügen, durch welche die Betriebsmodi im erforderlichen Umfang von der Erwärmung bis zur maximalen Blockleistung gewährleistet werden. Die Dampfturbine wurde als Kondensationsturbine geplant, welche sich zwischen dem Hochdruckteil (VT) und Niederdruckteil (NT) beziehungsweise dem Mitteldruckteil (ST) befindet. Sofern verwendet, ist ein Feuchtigkeitsseparator - Zwischenüberhitzer integriert. Die nominale Drehzahl des Turboaggregats kann  $1\,500\text{ min}^{-1}$  bzw.  $3\,000\text{ min}^{-1}$  betragen. Nachdem der Dampf den Hochdruck- und Niederdruckteil durchlaufen hat, wird er zum Kondensator des betreffenden Niederdruckteils geleitet, in dem er über das zirkulierende Kühlwasser kondensiert.

*Generator.* Durch den Generator erfolgt die Umwandlung der kinetischen Energie der Turbine in elektrischen Strom. Über feste Kupplungen ist der Generator an die Turbinenwelle angeschlossen. Zum Generator gehören üblicherweise die nachfolgend aufgeführten Hilfssysteme, durch welche dessen zuverlässige Funktionsweise gewährleistet wird:

- das Dichtungsölsystem, durch welches die Abdichtung auf der Wasserstoff- und Luftseite des Generators gewährleistet wird; bei den Systemhauptanlagen handelt es sich um Ölpumpen (Betriebs- und Havariepumpen), Filter, Regelventile und Kühler,
- das Versorgungssystem mit den technologischen Gasen, durch welches das Auf- und Nachfüllen des Generators mit Wasserstoff erfolgt bzw. dessen Abdichtung mit inertem Gas,
- das Wasserkühlsystem, durch welches die Kühlung der Statorwicklung bzw. des Generatorrotors erfolgt.

Das Separations- und Zwischenüberhitzungssystem dient zur Beseitigung der Feuchtigkeit des Arbeitsdampfes nach dem Durchlaufen des Hochdruckteils bzw. des Mitteldruckteils sowie gleichzeitig zu dessen Erwärmung über die Sättigungsgrenze hinaus, bevor er in das Niederdruckteil gelangt. Die Turbine verfügt über eine gerade Anzahl an Separatoren - Zwischenüberhitzern - meistens zwei, mit Einstufen- oder Zweistufen-Zwischenüberhitzung.

*Turbinenkondensatoren.* Durch die Turbinenkondensatoren erfolgt vor allem die Kondensation des von den Niederdruckteilen der Turbine ausgehenden Dampfes. Der Kondensator schließt dicht an den unteren Teil des Niederdruckteils der Turbine an. Auf der Kühlwasserseite sind die Kondensatoren entweder parallel oder in Reihe geschaltet. Die Wärmeübertragungsfläche der Kondensatoren besteht aus Rohren aus Titan oder rostfreiem Stahl. Das sich bildende Kondensat wird in Kondensatsammlern gesammelt. Zur Aufrechterhaltung des Vakuums in den Kondensatoren werden die nicht kondensierten Gase mit Luftpumpen, am häufigsten mit Wasserringluftpumpen aus den Kondensatoren abgesaugt.

*Turboaggregat-Ölsystem.* Durch das Ölsystem ist gewährleistet, dass die Lager des Turboaggregats sowie die Steuerung der Regel- und Schnellschlussventile der Turbine geölt werden.

*Schnellschluss- und Regelventile.* Der Frischdampf aus den Dampfgeneratoren wird über die Dampfleitungen und Blöcke mit den Schnellschluss- und Regelventilen zur Turbine geleitet, wobei sich diese Ventile am Eingang in den Hochdruckteil der Turbine befinden. Die Schnellschluss- und Regelventile werden auch zwischen dem Ausgang aus dem Separator - Zwischenüberhitzer und dem Eingang in den Niederdruckteil der Turbine verwendet.

### Sekundärkreislauf

*Frischdampfsystem.* Durch das Frischdampfsystem erfolgt die Ableitung der im Primärkreislauf entstandenen Wärmeenergie zur Turbine sowie zu den weiteren Anlagen des Sekundärkreislaufs. In abnormalen Systemen dient es zur Wärmeableitung aus dem Primärkreislauf und somit zur Gewährleistung der Sicherheitsfunktion der Reaktornachkühlung. Das Frischdampfsystem in der Maschinenhalle umfasst die Hauptdampfleitungen hinter den schnelltätigen und Trennungsbauwerken sowie die sich anschließenden Dampfrohrleitungen. Das System umfasst auch die Dampfzufuhrrohrleitung zu den Kondensator-Überlaufstationen. Durch den Kondensatorüberlauf erfolgt die Ableitung eines Teils der Dampfleistung.

*Kondensatpumpe.* Aus dem Kondensatsammler gelangt das Kondensat über die Kondensatpumpen über die Niederdruckregeneration in den Speisetank. Der Antrieb der Kondensatpumpen erfolgt über Elektromotoren, üblicherweise ist eine Reservepumpe vorhanden.

*Niederdruckregeneration.* Die Niederdruckregeneration besteht aus mehreren Stufen mit Niederdruckerhitzern und Speisetankentgasern, welche mit dem aus der Turbine stammenden Dampf versorgt werden. Durch die Niederdruckerhitzer erfolgt die sukzessive Erwärmung des Kondensats, bevor es in den Speisetank gelangt. Die Niederdruckerhitzer können in mehreren parallel verlaufenden Strängen angeordnet sein.

*Speisetank.* Das Speisetanksystem dient zur Schaffung der erforderlichen Speisewasservorräte zum Ansaugen der Speisepumpen, zur thermischen Entgasung sowie zur Erwärmung des in den Speisetank transportierten Kondensats auf die erforderliche Temperatur sowie zur Schaffung der erforderlichen Einlaufhöhe für die Speisepumpen.

*Speisepumpen.* Aus dem Speisetank gelangt das Speisewasser zum Ansaugen durch die Speisepumpen. Durch die Speisepumpen erhält das Speisewasser den erforderlichen Betriebsdruck, einschließlich der Verlustabdeckung in der Rohrleitung und in den Hochdruck-Regenerationserhitzern. Die Steuerung der Speisewasser-Parameter kann durch Änderung der Pumpendrehzahl bzw. durch Drosseln am Pumpenauslass erfolgen. Die Anordnung der Speisepumpen erfolgt in der Form, dass durch mindestens zwei Pumpen der Nominalbetrieb erfolgt, und eine Pumpe dient üblicherweise als Reservepumpe. Die Speisepumpen werden mit Förderpumpen ergänzt. An den Speisewasserrohrleitungen zu jedem Dampfgenerator befinden sich sog. Speisekopfteile, welche Haupt- und Anfahrregelventile sowie Absperrventile umfassen. Als Pumpenantrieb werden Elektromotoren vorausgesetzt, alternativ kann die Lösung mit sog. Turbospeisepumpen in Betracht gezogen werden, bei denen der Antrieb über kleinere Turbinen erfolgt. Zum Anfahren und Anhalten des Blocks sowie für eventuelle abnormale Modi wird ein alternatives Speisesystem zum Transport des Speisewasser zu den Dampfgeneratoren verwendet.

Die *Hochdruckregeneration* besteht aus einem oder mehreren Hochdruckerhitzern und dient zur Erwärmung des Speisewassers am Eingang in die Dampfgeneratoren auf die gewünschte Temperatur. Hochdruckerhitzer können in mehrere Parallelzweige angeordnet werden.

### Hilfssysteme des sekundären Kreislaufs

**Abschlammungssystem der Dampfgeneratoren.** Das Entlaugungs- und Abschlammungssystem sowie die Reinigung der Dampfgeneratoren in der Reinigungsstation stellt eines der Mittel dar, welche zur Aufrechterhaltung des erforderlichen chemischen Systems im Sekundärkreislauf beziehungsweise im Dampfgenerator dienen. Die Reinigungsstation besteht am häufigsten aus mechanischen und Ionenaustauscher-Filtern, es sind aber auch weitere Technologien möglich, wie z. B. Elektrodeionisierung. Durch das Entlaugungs- und Abschlammungssystem werden mechanische Verunreinigungen sowie gelöste Stoffe beseitigt und im gereinigten Zustand geht es wieder zurück in den Technologieprozess. Die aufgebrauchten Ionenaustauscher können entweder wieder regeneriert oder ersetzt werden.

**Kondensat-Blockaufbereitung.** Das Kondensat-Blockaufbereitungssystem dient zur Reinigung des technologischen Mediums des Sekundärkreislaufs (Korrosionsprodukte, gelöste Stoffe, ...) in der Form, dass die erforderliche Qualität des Kondensats sowie des Speisewassers erreicht bzw. gewahrt wird. Üblicherweise wird es nur vor oder beim Anfahren, beim Anhalten, im Betriebszustand bei Verschlechterung der Wasserqualität im Sekundärkreislauf infolge der Undichtigkeit des Kondensators bzw. im heißen Reservemodus verwendet. Es findet die Ionenaustauscher-Technologie Anwendung. Die aufgebrauchten Ionenaustauscher können entweder wieder regeneriert oder ersetzt werden.

**Chemisches System des Sekundärkreislaufes.** Das Ziel der chemischen Steuerung im Sekundärkreislauf besteht darin, Schäden an den Konstruktionsmaterialien infolge von Korrosion und erosiver Korrosion im Zusammenhang mit dem Transport von Korrosionsprodukten sowie der Bildung von Ablagerungen und Sedimenten in den Dampfgeneratoren zu minimieren. Das chemische System für das technologische Medium ist immer mit allen Teilen des Sekundärkreislaufs kompatibel, mit welchen es in Kontakt kommt: vor allem mit dem Dampfgenerator als eine der Schlüsselanlagen sowie des Weiteren mit den Turbinen, dem Kondensator, den Regenerationserhitzern, dem Feuchtigkeitsseparator - Zwischenüberhitzer der Rohrleitung sowie mit den weiteren Komponenten, welche aus unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt sind - vom Kohlenstoffstahl bis hin zum rostfreien Stahl oder Titan. Darüber hinaus ist gewährleistet, dass neben der Wärmeübertragung auch die Änderung der Wasser-Dampf-Phase erfolgt. Die Wahrung der erforderlichen Qualität des Mediums im Sekundärkreislauf erfolgt durch Dosierung der Korrekturchemikalien, Reinigung des Kühlmittels über die Kondensat-Blockaufbereitung, Entgasung sowie Abschlammung und Entlaugung der Dampfgeneratoren. Die im Sekundärkreislauf verwendeten Chemikalien dienen vor allem:

- zur Regelung des pH-Werts (z. B. Ammoniak, Ethanolamin, Morpholin und andere Amine),
- zur Sauerstoffbindung (zum Beispiel Hydrazin).

Die Qualität des Mediums im Sekundärkreislauf wird über Analysen von manuellen Entnahmen sowie online überwacht.

**Integriertes Maschinenhallen-Kühlsystem.** Die Aufgabe des integrierten Maschinenhallen-Kühlsystems besteht in der Kühlung der Anlage des Sekundärteils, welcher sich in der Maschinenhalle befindet. Die Wärmeableitung erfolgt üblicherweise über das System mit dem nicht wichtigen technischen Wasser. In den Projekten, die über kein System mit dem nicht wichtigen technischen Wasser verfügen, erfolgt die Wärmeableitung direkt an das Kühlwasserzirkulationssystem.

#### **B.1.6.3.2.3. Äußere Kühlkreisläufe**

**System mit dem nicht wichtigen technischen Wasser.** Die Aufgabe des Systems mit dem nicht wichtigen technischen Wasser besteht in der Kühlung des integrierten Maschinenhallen-Kühlkreislaufts bzw. der Geräte des Sekundärteils. Die Wärmeableitung in die Atmosphäre erfolgt üblicherweise über die Kühltürme des Kühlwasser-Zirkulationssystems, sie kann jedoch auch über separate Kühltürme erfolgen.

**Kühlwasser-Zirkulationssystem.** Das Kühlwasser-Zirkulationssystem dient zur Wärmeableitung<sup>1</sup> aus den Turbinenkondensatoren sowie aus den weiteren technologischen Anlagen des Sekundärteils, welche nicht über den integrierten Maschinenhallen-Kühlkreislauf bzw. über das System mit dem nicht wichtigen technischen Wasser gekühlt werden, über die Kühltürme in die Atmosphäre. Das System besteht aus Pumpen und Nasskühltürmen mit natürlichem Zug vom Typ Iterson. Aus dem System erfolgt kontinuierlich die Abschlammung, damit das geeignete chemische System gewahrt werden kann. Die Abschlammung wird in das Abwassersystem geleitet. Die Maße der Kühltürme sind von der Blockleistung sowie der Anzahl der Kühltürme abhängig.

**Chemisches System der äußeren Kühlkreisläufe.** Die in den Kühlkreisläufen verwendeten Chemikalien (einschließlich des Systems mit dem wichtigen technischen Wasser) lassen sich wie folgt unterteilen: in Biozide, Algizide, Härtestabilisatoren, Korrosionsinhibitoren,

---

<sup>1</sup> Diese Wärme hat im technologischen Prozess keine weitere Verwendung mehr, es handelt sich um Abwärme. Sie ist an das Wärmeübertragungsmedium (an das Wasser des Kühlwasser-Zirkulationssystems) gebunden, welches im Kondensator der Dampfturbine auf ungefähr 30 bis 40 °C erwärmt wird. Anschließend wird diese Wärme im Kühlturm an in die Atmosphäre abgegeben. Für die Abwärmenutzungssysteme ist dabei für gewöhnlich eine wesentlich höhere Temperatur der Abwärmequelle (>100 °C) erforderlich, weswegen sie für diesen Fall nicht verwendbar sind beziehungsweise ist ihre Wirksamkeit bei niedrigen Temperaturen sehr gering und ihr Betrieb wäre somit unökonomisch. Zur Fernwärmeversorgung lassen sich in diesem Fall keine geeigneten Parameter erzielen. Potenziell kommt nur eine lokale Nutzung in Betracht (z. B. zum Beheizen von Gewächshäusern). Die Wärme zu Fernwärmeversorgungszwecken muss somit aus dem Sekundärkreislauf bezogen werden. In diesem Fall handelt es sich jedoch nicht um „Abwärme“-Nutzung, da die Entnahme dieser Wärme über die Dampfturbine zulasten der Reduzierung der elektrischen Stromerzeugung geht.

Die Wärmelieferung aus dem Kraftwerk Dukovany an die Stadt Brno bzw. an andere Städte wurde bereits in der Vergangenheit in Betracht gezogen. Sofern es zur Umsetzung dieses Vorhabens kommen sollte (wofür auch auf der Nachfrageseite nach Wärme die technischen und wirtschaftlichen Bedingungen geschaffen werden müssten), würden primär die bestehenden Blöcke für die Wärmelieferungen genutzt werden. Die Wärmelieferungen sind somit nicht Gegenstand des Vorhabens der neuen Kernkraftanlage; nichtsdestotrotz wird die neue Kernkraftanlage dies möglich machen.

Dispergatoren sowie in Chemikalien, welche zur Regulierung des pH-Werts verwendet werden. Deren Verwendung ist sehr vom Standort abhängig und unterliegt den strengen gesetzlichen Anforderungen. Auch wenn im Kernkraftwerk EDU1-4 zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Chemikalien in die äußeren Kühlkreisläufe gegeben werden und die Steuerung des chemischen Systems über den Wasseraustausch erfolgt, ist deren Verwendung für die neue Kernkraftanlage nicht auszuschließen.

#### B.1.6.3.2.4. Äußere Betriebe

Durch die äußeren Kraftwerksbetriebe ist die erforderliche Unterstützung und Lieferung der Medien für den Primär- und Sekundärteil des Kraftwerks gewährleistet. Neben den nachfolgend aufgeführten Systemen umfassen sie üblicherweise auch die Systeme zur Lagerung und Lieferung von Chemikalien, technischen Gassen, Druckluft, Kühlwasser, Ölen, Schmiermitteln und Brennstoffen.

*Rohwasserversorgungssystem.* Über das Wasserversorgungssystem wird das Rohwasser an das Kraftwerk geliefert. Im Kapitel B.1.6.3.4.6. Wasserwirtschaftsanschluss und -systeme ist das System näher beschrieben.

*Aufbereitung des Kühlwassers und chemische Wasseraufbereitung.* Das Kühlwasseraufbereitungssystem dient zur Aufbereitung des Rohwassers für die offenen Kühlsysteme. Durch die chemische Wasseraufbereitung ist die Produktion von demineralisiertem Wasser zu Auffüllungszwecken des Primär- und Sekundärkreislaufes sowie der weiteren Kraftwerkssysteme (z. B. der integrierten Kreisläufe, des Heißwassers etc.) gewährleistet. Allgemein ist davon auszugehen, dass die Wasservoraufbereitungs- und Wasseraufbereitungssysteme auf Methoden beruhen, welche zum gegenwärtigen Zeitpunkt im Rahmen der Wasseraufbereitung in der Energiewirtschaft üblich sind - hierzu gehören Klärung, Dekarbonisierung, Filtern, Ultrafiltern etc. - sowie des Weiteren zur Nutzung der Ionenaustauscher-Technologie sowie von Reserve-Osmosen oder Elektrodionisierung zur Herstellung von demineralisiertem Wasser. Auch wenn im Kernkraftwerk EDU1-4 zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Kühlwasseraufbereitung keine Anwendung findet, ist deren Einsatz in der neuen Kernkraftanlage nicht auszuschließen. Der anfallende Schlamm ist im Einklang mit den Anforderungen in Bezug auf den Umgang mit nicht aktiven Abfällen zu sammeln und zu entsorgen.

*Trinkwasserversorgung.* Über das Trinkwasserversorgungssystem wird das Trinkwasser an das Kraftwerk geliefert. Im Kapitel B.1.6.3.4.6. Wasserwirtschaftsanschluss und -systeme ist das System näher beschrieben.

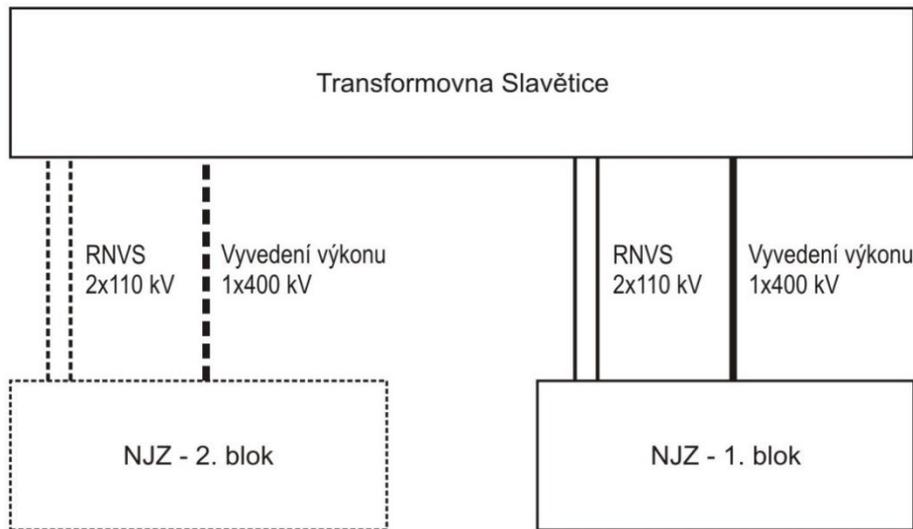
*Durch das System zum Umgang mit dem Abwasser, dem Grund- und dem Niederschlagswasser* ist die Ableitung des Niederschlags- sowie Grundwassers gewährleistet, einschließlich der Reinigung und Ableitung des Abwassers aus dem Kraftwerk. Das System ist im Kapitel B.1.6.3.4.6. näher beschrieben. Mit dem infolge der Wasseraufbereitung anfallenden Schlamm (Rohwasser, Abwasser) ist wie mit nicht-radioaktiven (konventionellen) Abfällen umzugehen. Das System zum Umgang mit diesen Abfällen ist im Kapitel B.1.6.3.4.5. Umgang mit konventionellen Abfällen beschrieben.

#### B.1.6.3.2.5. Elektrische Systeme

Die elektrischen Systeme stellen die Ableitung der Leistung ins Verbundsystem und ebenfalls die Arbeits-, Reserve- und Notstromversorgung des Eigenverbrauchs, einschließlich der Versorgung der aus Sicht der Kernsicherheit wichtigen Systeme, sicher. Die Hauptaufgabe der elektrischen Systeme ist die Sicherstellung der vorgeschriebenen qualitativen und quantitativen Parameter der Stromversorgung, welche den gespeisten technologischen Systemen die zuverlässige Funktion ermöglichen, und im Falle der wichtigen Systeme aus Sicht der Kernsicherheit ermöglichen sie ebenfalls die zuverlässige Erfüllung aller vorgeschriebenen Sicherheitsfunktionen.

Für den zuverlässigen Betrieb des Übertragungssystems ist entsprechend dem Energiegesetz der Betreiber des Übertragungssystems - die Firma ČEPS, a.s. - verantwortlich. Des Weiteren sind vom Betreiber des Übertragungssystems die Systemleistungen zu gewährleisten, wie die Aufrechterhaltung der Stromqualität, die Aufrechterhaltung des Leistungsgleichgewichts in Realzeit etc. Wenn sich ein Ungleichgewicht zwischen der elektrischen Stromerzeugung und dem elektrischen Stromverbrauch ergibt, weicht die Stromfrequenz im Übertragungssystem ab. Dieser Umstand kann bei der neuen Kernkraftanlage über Unterstützungsdienste in der Form gelöst werden, dass eine Rückkehr der Parameter zum Nominalwert erfolgt. Zu den Hauptunterstützungsdiensten gehört vor allem die Primär- und Sekundärregelung der Frequenz. Die Primärregelung dient zum sofortigen Ausgleich eines Ungleichgewichts zwischen der Produktion und dem Verbrauch infolge des Ausfalls der Quelle bzw. des Verbrauchs. Es handelt sich um einen kollektiven Unterstützungsdienst, welcher für den kompletten synchron verbundenen Bereich festgelegt ist, was bei der Tschechischen Republik fast ganz Kontinentaleuropa ist. Auf die Tschechische Republik entfällt nur ein kleiner Teil (in einer Größenordnung von mehreren zehn MW), welcher auf die Quellen im gesamten Übertragungssystem verteilt ist. Die Aktivierung der Primärregelung erfolgt innerhalb von Sekunden. Die Sekundärregelung dient zur Ersetzung der Primärregelung, zum Ausgleich eines Ungleichgewichts zwischen der Produktion und dem Verbrauch - z. B. infolge einer ungenauen Produktionsvorhersage bezüglich erneuerbarer Energiequellen. Die Aktivierung der Sekundärregelung erfolgt innerhalb von Minuten. Wenn eine größere Frequenzschwankung auftritt, was am häufigsten durch den Zerfall des synchron verbundenen Bereichs in einzelne Inseln infolge einer schweren Störung bedingt ist, geht die neue Kernkraftanlage in den Inselbetrieb über, bei dem das Ziel darin besteht, die Frequenz in der konkreten Insel im Rahmen der Möglichkeiten der neuen Kernkraftanlage zu stabilisieren. Wenn es zu solchen Störungen im Übertragungssystem kommt, durch welche die eigentliche neue Kernkraftanlage gefährdet ist, wird die neue Kernkraftanlage vom Übertragungssystem getrennt sowie die Leistung auf den Wert reduziert, welcher dem Eigenverbrauch entspricht.

Abb. B.40: Ideen-Schema bezüglich der Integration der neuen Kernkraftanlage im Verbundnetz



Tranformovna Slavětice	Umspanwerk Slavětice
RNVS	Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch
Vyvedení výkonu	Ableitung der Leistung
NJZ - blok	Neue Kernkraftanlage - Block

Für die neue Kernkraftanlage sind die elektrischen Systeme wie folgt unterteilt:

#### Ableitung der Leistung

Die Ableitung der Leistung aus dem Generator des Kraftwerkes wird über den Blocktransformator und die externe Leitung im Spannungsniveau von 400 kV gelöst. Die Leistung jedes Blocks wird über eine einfache oberirdische Leitung von 400 kV ins Umspannwerk Slavětice abgeleitet, welches ein Bestandteil des Übertragungssystems der Tschechischen Republik ist. Es handelt sich um eine Standardlösung mit der entsprechenden Zuverlässigkeit und Verbesserungsfähigkeit.

#### Arbeitsstromversorgung für den Eigenverbrauch

Bei den elektrischen Stromquellen für die Arbeitsstromversorgung für den Eigenverbrauch handelt es sich um den Generator und den Schaltraum von 400 kV im Umspannwerk Slavětice, das im Übertragungssystem integriert ist. In den Fällen, in denen der Generator parallel zum Übertragungssystem geschaltet ist und die neue Kernkraftanlage elektrischen Strom erzeugt, wird ein Teil des erzeugten elektrischen Stroms zur Rückversorgung des Eigenverbrauchs über die Eigenverbrauchstransformatoren (Anzapftransformatoren) verwendet. In den Fällen, in denen der Generator über den Generatorschalter vom Übertragungssystem getrennt wird, kann die Eigenverbrauchsversorgung aus dem Übertragungssystem von 400 kV erfolgen.

Die neue Kernkraftanlage kann auch bei Abweichung der Parameter des Übertragungssystems über die zulässige Grenze vom Übertragungssystem getrennt werden. In diesem Fall erfolgt durch den Generator nur die Eigenverbrauchsversorgung über die Eigenverbrauchstransformatoren (Anzapftransformatoren).

#### Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch

Die Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch (RNVS) erfolgt über eine doppelte unterirdische Leitung (Kabelleitung) aus dem 110-kV-Netz aus dem Umspannwerk Slavětice, dessen Stromversorgung über die Transformatoren 400/110 kV erfolgt. Des Weiteren ist es im Übertragungssystem integriert. Der Übergang zwischen der Arbeits- und Reservespannung wird von der Automatik gesteuert.

#### Notstromversorgung

Die neue Kernkraftanlage wird mit elektrischen Notstromversorgungsquellen versehen. Die Notstromversorgungsquellen bestehen am häufigsten aus Dieselgeneratoren. Dadurch wird erreicht, dass diese unabhängig von den Arbeits- und Eigenverbrauchreservequellen sind. Um die Zuverlässigkeit der Notstromversorgungsquellen zu erhöhen, wird bei diesen das Redundanzprinzip angewandt. Dies bedeutet, dass einige dieser Quellen direkt im Gelände der neuen Kernkraftanlage installiert werden.

Wenn die Arbeits- und Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch nicht verfügbar ist, erfolgt der automatische Start der Notstromversorgungsquellen sowie die Stromversorgung der Sicherheitssysteme, der wichtigen Steuerungssysteme, der Notbeleuchtung sowie der weiteren wichtigen Geräte entsprechend der konkreten Projektlösung.

Die Notstromversorgungsquellen werden durch die redundanten Batteriequellen unterstützt, durch welche eine kontinuierliche ununterbrochene Stromversorgung der wichtigen Geräte gewährleistet ist, bevor die Notstromversorgungsquellen gestartet und angeschlossen werden.

### Alternative Stromversorgungssysteme - Quellen für die Blackout-Station (SBO)

Im Einklang mit der besten weltweiten Praxis wird die neue Kernkraftanlage mit alternativen Quellen versehen. Alternative Stromversorgungssysteme sind erforderlich, um Mehrfachstörungen vom Typ Blackout-Station bewältigen zu können. Es handelt sich somit um die Fälle, wo die neue Kernkraftanlage sukzessive bzw. plötzlich Arbeits-, Reserve- sowie auch Notstromversorgungsquellen für den Eigenverbrauch verliert. Üblicherweise handelt es sich um physisch voneinander gründlich getrennte Diesellgeneratoren (abweichende Konstruktionen von den Notstromversorgungsquellen, wodurch die Möglichkeit beschränkt ist, dass Störungen infolge einer gemeinsamen Ursache auftreten). Die alternativen Stromversorgungssysteme werden in der Form betrieben, dass sie nicht von der gleichen Störung wie die elektrischen Notstromversorgungsquellen betroffen sein können (aus diesem Grund sind sie zum Beispiel im Bereitschaftsmodus komplett vom elektrischen System der neuen Kernkraftanlage sowie vom Außenetz getrennt). In den alternativen Quellen befinden sich üblicherweise Batterien mit autonomer Betriebsdauer sowie zusammenhängenden elektrischen Anlagen.

Das genannte Stromversorgungskonzept für den Eigenverbrauch, welches aus mehreren Ebenen besteht, erfüllt die Anforderungen an den Tiefenschutz, bei dem die Stromversorgung der Sicherheitssysteme über mehrere Ebenen von gegenseitig unabhängigen Stromversorgungssystemen für den Eigenverbrauch erfolgt:

1. Arbeitsstromversorgung für den Eigenverbrauch:
  - Übertragungssystem 400 kV
  - Generator
2. Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch:
  - Übertragungssystem 400 kV über Transformatoren 400/110 kV
  - Verteilungssystem
3. Notstromversorgung für den Eigenverbrauch:
  - für die Sicherheitssysteme
  - zum Schutz der teuren Anlagen
4. alternative Stromversorgung für den Eigenverbrauch:
  - alternative Quellen
  - Anschlussmöglichkeit von mobilen Quellen

Die genannte Aufzählung der Stromversorgungsquellen dient nur zu Demonstrationszwecken, da manche Kernkraftwerksprojekte über ausgewählte Sicherheitssysteme verfügen, welche als passive Sicherheitssysteme geplant wurden. Diese Systeme benötigen für ihre Aktivierung bzw. zur Überwachung deren Funktion nur eine begrenzte Menge an elektrischem Strom. In solchen Fällen müssen im Projekt der neuen Kernkraftanlage einige der oben genannten Stromversorgungsquellen nicht enthalten sein.

#### B.1.6.3.2.6. Steuerungs- und Kontrollsysteme

Die Hauptaufgaben der Steuerungs- und Kontrollsysteme (SKŘ) bestehen darin, die Aufrechterhaltung der vorgeschriebenen Betriebsparameter von der technologischen Anlage im Einklang mit den Projektkriterien, Grenzen und sicheren Betriebsbedingungen zu gewährleisten, bei deren Überschreitung die Sicherheitssysteme automatisch in Betrieb zu setzen sowie die weitere erforderliche Unterstützung im Rahmen der Lösung von Havariebedingungen zu bieten.

Die Ausführung der SKŘ erfolgt in einem solchen Umfang, dass sie die Verfolgung, Messung, Erfassung und Beherrschung der Betriebsparameter ermöglichen, welche für die Sicherstellung der Kernsicherheit während des normalen und abnormalen Betriebs und unter Havariebedingungen wichtig sind.

Um Fehler infolge menschlicher Tätigkeit zu minimieren sowie deren mögliche Folgen einzuschränken, werden die SKŘ über einen hohen Automatisierungsgrad verfügen. Sie basieren sowohl auf Rechnermitteln als auch auf Mitteln, bei denen unterschiedliche Prinzipien angewandt werden. Des Weiteren wird für die SKŘ moderne, aber bewährte Technologie eingesetzt.

Alle Teile der SKŘ werden sicherheitsmäßig im Einklang mit der Sicherheitsklassifikation der verrichteten Funktionen eingestuft. Diese Sicherheitsklassifikation stellt einen der wichtigen Faktoren dar, durch welche sowohl die Planung, Produktion und Installationen der Systeme, Konstruktionen und Komponenten als die komplette Architektur der Steuerungs- und Kontrollsysteme beeinflusst werden. Damit die Ziele für den Tiefenschutz erfüllt werden, wird das komplette System der SKŘ in passender Weise in entsprechende Teile unterteilt, zwischen denen ein gewisser Unabhängigkeitsgrad zu gewährleisten ist. Zur Gewährleistung der erforderlichen Zuverlässigkeit der Steuerungs- und Kontrollsysteme sowie vor allem der Funktionen, welche im Zusammenhang mit der Kernsicherheit stehen, finden bei den Systemen die Prinzipien Konfiguration, Diversität sowie räumliche, physische und elektrische Trennung Anwendung.

Ein wichtiger Teil der SKŘ sind die Schutzsysteme, durch welche die sicherheitsrelevanten Parameter bzw. Modi der Kernkraftanlage überwacht werden und welche automatisch Eingriffe zur Vorbeugung von gefährlichen bzw. potenziell gefährlichen Bedingungen auslösen. Die Schutzsysteme sind die übergeordneten Tätigkeiten der Steuerungssysteme und des Bedienpersonals der Kernanlage in allen im Entwurf der Kernanlage vorgesehenen Zuständen, wobei das Bedienpersonal die Möglichkeit haben wird, das Schutzsystem in Funktion manuell zu setzen. Die Schutzsysteme werden von Steuerungssystemen so getrennt, dass die Störung der Steuerungssysteme die Fähigkeit der Schutzsysteme, die geforderte Sicherheitsfunktion durchzuführen, nicht beeinflusst. Die einzelnen

Teile der Steuerungs- und Kontrollsysteme werden die Anforderungen bezüglich der Beständigkeit gegenüber möglichen Umweltfolgen (Umweltfolgen, Seismizität, EMC) unter Berücksichtigung von deren Standort, Zweck und Sicherheitsbedeutung erfüllen.

Die Ausführung der SKŘ erfolgt im Einklang mit dem Gesamtprogramm zur Gewährleistung der Rechensicherheit (kybernetische Sicherheit).

Die SKŘ umfassen die Mittel bezüglich der Schnittstelle Mensch-Maschine, welche entsprechend den Belangen positioniert wird - und dies vor allem in den Blockwartenräumen sowie am Reservearbeitsplatz der Blockwarte, des technischen Hilfszentrums, des Havariesteuerungszentrums, der Servicearbeitsplätze und weitere Arbeitsplätze. Mit den Mitteln bezüglich der Schnittstelle Mensch-Maschine kann das Bedienpersonal des Kraftwerks rechtzeitig sowie korrekt auf alle in Betracht gezogenen Modi der Kernkraftanlage reagieren. Für die Unterstützung der Entscheidung des Bedienpersonals sind die in der Schnittstelle Mensch-Maschine enthaltenen Informationen so angeordnet, dass das Bedienpersonal eine Übersicht über den Zustand des ganzen Blocks zwecks der sicheren und effektiven Steuerung hat. Die Informationen über den Betrieb und die Signalisierung der entstandenen Betriebssituation beim Normal- und abnormalen Betrieb oder unter Havariebedingungen werden so organisiert, dass die Belastung des Bedienpersonals minimiert wird.

#### *B.1.6.3.2.7. Steuerungs- und Bedienarbeitsplätze*

Das Kraftwerk wird bei allen vom Projekt vorgegebenen Zuständen vom Bedienpersonal (Operatoren) aus der Blockwarte überwacht und gesteuert. Zur Bewältigung des Normal- und abnormalen Betriebs sowie unter Havariebedingungen werden die Operatoren über ausreichende Steuerungsmittel verfügen - sowohl unmittelbar in der Blockwarte als auch - entsprechend den Projektschwerpunkten - am Reservearbeitsplatz.

Die Blockwarte wird in der Form geplant, dass ein sicherer Zutritt sowie Aufenthalt der Blockwarten-Mitarbeiter in allen Projektmodi der Kernkraftanlage (der neuen Kernkraftanlage sowie auch aller anderen Kernanlagen am Standort) möglich ist, einschließlich der schweren Havariebedingungen an mancher Kernanlage am Standort.

Für die Situationen, in denen die Steuerung nicht von der Blockwarte aus erfolgen kann (Unbewohnbarkeit bsp. aufgrund eines Brands), wird das Kraftwerk mit einem Reservearbeitsplatz (Notblockwarte) ausgestattet. Der Notblockwarten-Reservearbeitsplatz ist ausreichend physisch, ausrichtungstechnisch, brandschutztechnisch, funktionsmäßig sowie elektrisch von der Blockwarte zu separieren und in der Form zu planen, dass für die Mitarbeiter der Blockwarte in den Situationen, für welche der Reservearbeitsplatz durch das Projekt bestimmt wurde, ein sicherer Zugang sowie Aufenthalt möglich ist.

Für die Unterstützung der Operatoren wird im Falle der Entstehung der Havariebedingungen weiter das technische Unterstützungszentrum realisiert. Dieses Zentrum wird mit Mitteln für die Kommunikation mit der Blocknotwarte, mit dem Blockwarten-Reservearbeitsplatz und mit weiteren Arbeitsplätzen und Mitteln für die Verfolgung der Grundparameter des Blocks und für die Verfolgung des Stands der Erfüllung der Sicherheitsfunktionen ausgerüstet.

Die neue Kernkraftanlage wird auch mit dem Havarie- und Steuerungszentrum ausgestattet, dessen Aufgabe die Steuerung und Koordinierung der Tätigkeit unter Havariebedingungen ist. Das Havarie- und Steuerungszentrum wird mit dem Informationssystem ausgestattet, welches alle wichtigen Informationen über den Zustand der neuen Kernkraftanlage und über weitere wichtige Parameter zur effektiven Steuerung und Koordinierung der Tätigkeiten bei der Entstehung der Havariebedingungen zur Verfügung stellt. Das Zentrum wird mit Mitteln für die Kommunikation mit Steuerungsarbeitsplätzen der neuen Kernkraftanlage, mit der Aufsicht, Rettungskorps, Organen der Staatsverwaltung, der Selbstverwaltung und mit weiteren Subjekten, welche ein Bestandteil des Systems für die Steuerung der Havariebedingungen sind, ausgestattet.

#### *B.1.6.3.2.8. Brandschutzsysteme*

Der Hauptzweck des Brandschutzes besteht darin, den Schutz des Lebens sowie der Gesundheit von natürlichen Personen, Anlagen und der Umwelt vor Bränden und deren Folgen zu gewährleisten. Für die Kernanlage ist durch den Brandschutzprojektentwurf sicherzustellen, dass durch die Folgen eines Brands, einer Explosion oder eines Brands mit anschließender Explosion in der Kernanlage die Erfüllung der generellen Sicherheitsfunktionen nicht verhindert wird.

Die Gewährleistung des Brandschutzes für die neue Kernkraftanlage erfolgt durch die Anwendung der Tiefenschutzlösung. Überall dort, wo möglich, kommt die Lösung zum Einsatz, durch welche ein Brand aufgehalten wird. In den Fällen, wo gegensätzliche Anforderungen an die Kernsicherheit und den Brandschutz bestehen und wo die Lösung, durch welche ein Brand aufgehalten wird, nicht angewandt werden kann, ist die Lösung zu verwenden, durch welche ein Brand beeinflusst werden kann. Der Tiefenschutz hat gegenüber dem Brandschutz drei Ebenen (Barrieren):

- es werden Präventivmaßnahmen angewandt, welche im höchstmöglichen Maß die Entstehung eines Brands verhindern;
- es werden Systeme zur Branderkennung, Brandmeldung und Brandlöschung installiert, durch welche gewährleistet wird, dass ein Brand, welcher trotz der getroffenen Präventivmaßnahmen entsteht, unmittelbar nach Entstehung erkannt sowie gemeldet wird und gleichzeitig ausreichend Mittel zu dessen schneller Löschung zur Verfügung stehen (aktive Brandschutzsysteme);
- sofern ein Brand nicht unmittelbar nach der Entstehung gelöscht werden kann, sind Brandtrennungskonstruktionen (passive Brandschutzsicherheitssysteme) zu errichten, durch welche verhindert wird, dass sich der Brand außerhalb des Brandabschnitts ausbreiten kann, sodass die Sicherheitsfunktionen der Systeme und Anlagen der Kernanlage erfüllt werden.

Die Planung und Umsetzung des Brandschutzprojekts für die neue Kernkraftanlage erfolgt in der Form, um:

- Brandauslöser in der Form zu verhindern, dass die Menge der brennbaren Stoffe und Entzündungsquellen kontrolliert, separiert sowie begrenzt wird;
- brennbare Materialien zu isolieren sowie die Ausweitung des Brandes durch Unterteilung des Kraftwerkgebäudes in Brandabschnitte über voneinander getrennte Konstruktionen mit definierter Brandbeständigkeit sowie in Brandzellen zu verhindern, durch welche die Brandauswirkungen wesentlich begrenzt werden können;
- die redundanten Anlagen der einzelnen Sicherheitssysteme und zusammenhängenden Abschnitte der elektrischen Stromversorgung über Konstruktionen mit definierter Brandbeständigkeit in der Form zu trennen, dass die Erfüllung der Sicherheitsfunktionen der einzelnen Systeme bei und nach einem Brand gewahrt ist;
- das Eindringen von Rauch, heißen Gasen oder Stoffen bei der Unterdrückung des Brands in einen anderen Raum in den Umfang zu verhindern, in welchem dies negative Auswirkungen auf die sichere Abschaltung des Reaktors, einschließlich der Tätigkeiten der Operatoren, haben könnte;
- zu gewährleisten, dass ein Versagen bzw. die unbeabsichtigte Inbetriebnahme des Brandschutzsystems nicht ein Versagen der Sicherheitsfunktionen der Anlage zur Folge hat; es ist erforderlich, dass diese bei einer einfachen Betriebsstörung (in diesem Fall bei einem Brand bzw. einem falschen Umgang mit dem Brandschutzsystem) weiterhin betriebsfähig sind;
- eine aktuelle Brandbildung mit einfacher Brandschutzsystemstörung und genehmigter Wartung des Brandschutzsystems während des Betriebs zu berücksichtigen;
- radioaktive Emissionen in die Umwelt infolge eines Brands zu minimieren.

Ein Brand kann ein unmittelbares Initialereignis für die neue Kernkraftanlage darstellen bzw. infolge eines anderen, bereits eingetretenen Ereignisses (z. B. aufgrund eines seismischen Ereignisses) entstehen. Im Projektentwurf für die neue Kernkraftanlage wird davon ausgegangen, dass ein Brand alle Anlagen außer Betrieb setzen kann, welche sich in dem betreffenden Brandabschnitt befinden, in dem der Brand entstanden ist. Aus diesem Grund ist die Brandbeständigkeit für jeden Brandabschnitt in der Form zu planen, dass sich der Brand - entweder überhaupt nicht bzw. über den festgelegten Mindestzeitraum - in weitere Brandabschnitte ausbreiten kann. Dabei ist die Tatsache zu berücksichtigen, dass in jedem Bereich der neuen Kernkraftanlage ein Brand mit Ausschaltung eines beliebigen Systems innerhalb der neuen Kernkraftanlage (normales Betriebssystem, Sicherheitssystem, einschließlich des Brandschutzsystems) auftreten kann. Ein Brand kann sich unabhängig vom Initialereignis entwickeln. Das Ausschalten einer Anlage infolge eines Brands innerhalb des betroffenen Bereichs gilt als einmaliges Versagen unter Berücksichtigung des Initialereignisses zu Beginn (abhängige Störung).

Der Brandschutz in der neuen Kernkraftanlage beruht auf einer Kombination aus passivem und aktivem Schutz. Für eine Brandentstehung ist die entsprechende Brandschutzdokumentation zu erstellen, einschließlich der Einsatzanweisungen und Abläufe, um die Brandauswirkungen auf die neue Kernkraftanlage zu beschränken.

Der passive Schutz wird vor allem durch folgende Charakteristiken für das Projekt neue Kernkraftanlage dargestellt:

- Verwendung von elektrischen Kabeln, die brandbeständig sind und die eine Ausbreitung des Brands nicht ermöglichen;
- Verhinderung der Brandübertragung von Objekt zu Objekt durch ausreichende Schutzabstände;
- technische Konstruktionslösungen, durch welche gewährleistet ist, dass die Objekte (Gebäude) der neuen Kernkraftanlage hinsichtlich des Brandschutzes über Brandtrennungskonstruktionen mit der erforderlichen Brandbeständigkeit in voneinander getrennten Brandabschnitten unterteilt sind. Die Unterteilung der Objekte in Brandabschnitte beruht auf der Brandrisikoanalyse sowie auf der Analyse zur Positionierung der wichtigsten Sicherheitselemente unter Berücksichtigung von deren Redundanz. Die Bereiche, in denen der Brand die Atom- und Strahlensicherheit gefährden könnte, sind als separate Brandabschnitte sowie auch als feuergefährliche Bereiche definiert;
- der Brandschutz für den Brandabschnitt wird als einheitliches System geplant, welches auch eine ganze Reihe von technischen Lösungen beinhaltet, die auf die Prävention der Brandentstehung sowie auf die Beschränkung der Brandentwicklung und -ausbreitung ausgerichtet sind;
- die tragenden und äußeren Wände entlang der Grenze dieser Brandabschnitte verfügen über eine bestimmte Brandbeständigkeit in einer Größenordnung von Minuten - und dies in Abhängigkeit vom Brandrisiko und der festgelegten Brandsicherheitsstufe für die einzelnen Brandabschnitte;
- die Türen, die Abschlüsse auf den Verkehrswegen sowie die Technologiedurchlässe (Kabel, Rohrleitungen) durch die Brandtrennungskonstruktion des Brandabschnitts sind mit einer Brandbeständigkeit zu planen, welche nicht niedriger als die Brandbeständigkeit der betreffenden Brandtrennungskonstruktionen sein darf;
- in einem Brandabschnitt darf sich nicht mehr als eine Sicherheitssystemdivision befinden;
- in den Fällen, in denen keine Standard-Brandabschnitte errichtet werden können, sind Brandzellen zu errichten;
- technische Lösungen, deren Ziel darin besteht, die elektrischen Stromversorgungssysteme über separate Brandabschnitte voneinander zu trennen sowie Maßnahmen, durch welche verhindert werden soll, dass sich die einzelnen Stromversorgungssysteme in einem Brandabschnitt begegnen bzw. kreuzen;
- zur Stromversorgung der Brandschutzanlagen sowie der weiteren Anlagen, deren Funktionsfähigkeit auch bei einem Brand gewährleistet sein muss, werden feuerbeständige Kabel sowie Kabel verwendet, welche die Ausbreitung des Brands verhindern, einschließlich Kontrollkabel und Kabelstrecken mit funktionaler Integrität;
- die Ausführung der Blockwarte sowie des Blockwarten-Reservearbeitsplatzes, einschließlich des Standorts, hat in der Form zu erfolgen, dass ein gemeinsamer Ausfall/Verlust bei einem Brand verhindert wird;

- die Ölwirtschaft befindet sich immer in separaten Räumen, in denen die Brandtrennungskonstruktion über die erforderliche Brandbeständigkeit verfügt.

Aktive Brandschutzelemente, welche in der Projektlösung für die neue Kernkraftanlage Anwendung finden, sind vor allem:

- elektrische Feuermeldeanlage;
- stabile Feuerlöschanlagen;
- Innen- und Außenlöschwasserleitungen.

Das Ziel der aktiven Brandschutzelemente besteht darin, rechtzeitig einen Brand zu erkennen sowie diesen anschließend zu beseitigen bzw. bis zum Eintreffen der Einsatzeinheiten des betrieblichen Feuerwehrrettungsdienstes zu lokalisieren.

- Alle Räume mit Brandrisiko in den Betriebsobjekten sind durch eine elektrische Feuermeldeanlage (EPS) zu schützen sowie - in Abhängigkeit von den Brandanalyseergebnissen - auch durch eine automatische Feuerlöschanlage;
- alle Räume, in denen sich Maschinen mit Ölfüllung, einschließlich Transformatoren, befinden, sind mit einer stabilen Feuerlöschanlage im automatischen Modus auszustatten;
- die Räume mit stabiler Feuerspritze sind mit einem Wasserableitungssystem vom Feuerlöschungsort auszustatten;
- im Außengelände sowie in den Objekten der neuen Kernkraftanlage sind Außen- und Innenhydranten aufzustellen, welche an die Löschwasserpumpstation anzuschließen sind;
- die Löschwasserversorgung erfolgt auch bei einem kompletten Stromausfall;
- der Löschwasservorrat muss für langfristige Löschvorgänge ausgelegt sein;
- auf den Fluchtwegen muss sich die entsprechende Notbeleuchtung befinden, einschließlich beleuchtete Informationstafeln;
- das Brandabschnittsüberwachungssystem ist als autonomes Kontrollsystem im Rahmen des Brandschutzsystems zu planen und es ist zur Überwachung des Brandschutz-Istzustands bestimmt sowie zur Meldung einer Brandentstehung, zur Steuerung des Feueralarms und der Brandwarnungen.

Im Einklang mit den Anforderungen des Atomgesetzes ist vom Inhaber der Genehmigung bereits ab Baubeginn eine betriebliche Feuerwehrrettungsdienstleistung entsprechend dem Brandschutzgesetz aufzustellen.

Das Brandschutzprojekt für die neue Kernkraftanlage beinhaltet auch die Fluchtwegen für das Personal sowie die Einsatzwege für die Feuerwehreinheiten. Im Entwurf wird davon ausgegangen, dass in allen Gebäuden Fluchtwege sowie Zugangswege für die Feuerwehreinheiten errichtet werden.

### **B.I.6.3.3. Bauliche Lösung**

#### **B.I.6.3.3.1. Konzept zur Lösung des Bauteils des Kraftwerkes**

Der Bauteil des Kraftwerkes wird prinzipiell in diese Teile aufgeteilt:

- Bauobjekte für den Primärteil (Kerninsel),
- Bauobjekte für den Sekundärteil und die äußeren Kühlkreisläufe (konventionelle Insel bzw. Turbineninsel),
- Bauobjekte für die Außenbetriebe und sonstige Objekte.

Die Baukonstruktionen sind mit einer Sicherheitsreserve im Einklang mit den an sie gestellten Anforderungen zu konzipieren (vor allem in Bezug auf die Kernsicherheit). Im Rahmen der Baukonstruktionsplanungen werden allgemein folgende Belastungen in Betracht gezogen; dauerhafte Belastung, veränderliche Belastung und die sog. außergewöhnliche Belastung. Die dauerhafte Belastung wirkt üblicherweise über den gesamten Referenzzeitraum. Bei der veränderlichen Belastung handelt es sich um eine Belastung, deren Größe im Zeitraum eine nicht vernachlässigbare Veränderlichkeit aufweist. Die außergewöhnliche Belastung ist üblicherweise von kurzer Wirkung, aber von bedeutender Größe. Die Belastungen (die veränderliche sowie die außergewöhnliche Belastung) werden unter anderem durch Außen- und Innenhazards ausgelöst. Zu den Belastungen infolge von Außenhazards gehören Belastungen durch extremen Schnee, Wind und Temperatur, seismische Belastungen, Flugzeugabstürze, Belastung durch Fluggegenstände, extremer Regen, etc. Zu den Belastungen infolge von Innenhazards gehören Feuer, Gas- und Dampfentweichungen, Wasseraustritte, Belastungen infolge einer rotierenden Störung, das Herunterfallen von übertragenen Lasten, inneren Überschwemmungen, Explosionen etc. Die Widerstandsfähigkeit der Baukonstruktionen gegen die vorgenannten Belastungen ist vor allem durch den Verwendungszweck vorgegeben (d. h. vor welcher Belastungsart sie zu schützen sind) sowie durch deren Position innerhalb der anderen Objekte (z. B. Gefahr durch Fluggegenstände bei einer Havarie des Turboaggregats) und durch den Standort, durch dessen Wahl bereits ein Teil der Belastungen eliminiert bzw. die Belastungsgröße reduziert werden kann. Die Baukonstruktionen sind in Bezug auf die Projektbelastungen immer mit Reserven zu planen.

Die sicherheitsrelevanten Objekte der neuen Kernkraftanlage sind vor den Belastungsfolgen aufgrund von Innen- oder Außenhazards durch eine höhere Widerstandsfähigkeit bzw. durch räumliche Verteilung der einzelnen Objekte zu schützen. Typischerweise handelt es sich um folgende Objekte:

- das Reaktorgebäude,
- das Brennstoffgebäude (bei den Projekten, bei denen der VJP außerhalb des Reaktorgebäudes gelagert wird),
- das Gebäude mit den Hilfsbetrieben,
- das Gebäude mit den Sicherheitssystemen,

- die Notstromversorgungsobjekte,
- die Objekte für das System mit dem wichtigen technischen Wasser,
- das Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen,
- den Lüftungskamin.

### Bauobjekte für den Primärteil (Kerninsel)

Die Kerninsel wird durch Bauobjekte gebildet, welche die Technologien enthalten, welche den Betrieb des nuklearen Teiles des Kraftwerkes unmittelbar betreffen. In den Objekten der Kerninsel sind die Anlagen des Primärkreislaufs, der Sicherheits- und Hilfssysteme, des Primärkreislaufes und die Anlagen, in denen sich der Kernbrennstoff befindet, platziert. Typische Vertreter der Kerninsel-Bauobjekte sind das Reaktorgebäude, das Gebäude mit den Hilfsbetrieben, die Gebäude mit den Sicherheitssystemen, das Brennstoffgebäude, der Maschinenzwischenraum, die Notstromversorgungsobjekte, die Objekte für das System mit dem wichtigen technischen Wasser, das Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen und der Lüftungskamin. Aus seismischer Sicht werden diese Objekte bzw. Teile davon, welche in Bezug auf die Kernsicherheit wichtig sind, mit einer seismischen Beständigkeit bis zur Stufe SL-2 mit ausreichender Reserve konzipiert. Die Anordnung der sonstigen Objekte erfolgt in der Form, dass bei einem Kollaps die Objekte nicht gefährdet sind, welche in Bezug auf die Kernsicherheit wichtig sind.

Aus Konstruktionssicht werden diese Objekte als räumlich monolithische Konstruktionen mit Plattendecken gelöst. Bei den meisten Projekten befindet sich das Reaktorgebäude auf einer Fundamentplatte, welche es sich mit den Gebäuden mit den Sicherheitssystemen sowie evtl. auch mit dem Brennstoffgebäude teilt.

Das Reaktorgebäude besteht aus der hermetischen Innenschutzhülle (dem Primärcontainment) und aus der äußeren Schutzhülle (dem Sekundärcontainment). Die Aufgabe der hermetischen Innenschutzhülle und der äußeren Schutzhülle besteht darin, die radioaktiven Stoffe aufzufangen, welche bei Havariebedingungen aus dem Primärkreislauf und dem Kernbrennstoff freigesetzt wurden sowie deren Eindringen in die Umwelt im Einklang mit den generellen Akzeptanzkriterien K2 und K3 (siehe Kapitel B.1.6.2.2.3.) auf minimalem Level zu halten und des Weiteren den Primärkreislauf vor äußeren Einflüssen zu schützen (einschließlich Flugzeugabstürze). Durch die Inneneinbauten und die Außenwände des Reaktorgebäudes wird des Weiteren die biologische Abschirmung gewährleistet.

Zur Wahrung der Dichtigkeit und Integrität der hermetischen Innenhülle unter Havariebedingungen, einschließlich einer schweren Havarie, sind typischerweise folgende Sicherheitssysteme bestimmt:

- das Druckreduzierungs- und Wärmeableitungssystem von der Schutzhülle,
- das Schutzhüllen-Trennsystem,
- das Rekombinationssystem bzw. Wasserstoffverbrennungssystem in der Schutzhülle,
- das Brennstoffschmelze-Lokalisierungs- und Stabilisierungssystem.

Die nähere Beschreibung dieser Sicherheitssysteme ist im Kapitel B.1.6.3.2.1. Primärteil aufgeführt.

Die hermetische Innenhülle besteht aus konstruktionstechnischer Sicht aus einer vorgespannten Eisenbetonkonstruktion mit Innen-Stahlauskleidung in Form eines Zylinders mit Kuppel in Form einer Halbkugel bzw. aus einem zylinderförmigen Stahlbehälter mit Kuppel in Form einer Halbkugel. Bei der Außenschutzhülle handelt es sich standardmäßig um eine zylinderförmige Eisenbetonkonstruktion, deren primäre Funktion darin besteht, einen erhöhten Schutz für die hermetische Innenhülle vor äußeren Einflüssen zu gewährleisten (vor allem vor Flugzeugabstürzen).

Die hermetische Innenhülle wurde in der Form konzipiert, dass die erforderliche Dichtigkeit (maximale zulässige Undichtigkeit von 0,5 % des Containmentvolumens bei vollem Druck in 24 Stunden) erfüllt wird und dass sie dem Druck sowie auch den Temperaturen standhält, welche unter Havariebedingungen auftreten, einschließlich schwerer Havariebedingungen. Die Überprüfung, ob die hermetische Innenhülle diese Funktion erfüllen kann, erfolgt über Festigkeits- und Dichtigkeitstests - und dies bereits während der Errichtung und Inbetriebnahme sowie anschließend regelmäßig während des Betriebs. Es wird sowohl die Dichtigkeit der kompletten hermetischen Innenhülle als auch der einzelnen Kabeldurchführungen und Trennelemente (der Armaturen) kontrolliert.

Bei dem Gebäude mit den aktiven Hilfsbetrieben handelt es sich bei den meisten Projekten um einen Eisenbetonbau, der auf einer separaten Fundamentplatte errichtet wurde. Es handelt sich um ein Gebäude, welches im Zusammenhang mit der Sicherheit steht. Das Gebäude umfasst die Hilfssysteme für den Primärkreislauf sowie einen Teil der Verarbeitungssysteme für die radioaktiven Abfälle. Des Weiteren befindet sich hier auch der Haupteingang zum Produktionsblock sowie auch die Anlage für den physischen Sicherheitsdienst, die Zugangswege zum und vom Containment sowie der Rest der radiologisch kontrollierten Zone.

Durch die Gebäude mit den Sicherheitssystemen wird der Schutz sowie die Separierung für die Maschinen- und elektrische Ausrüstung sowie für die Steuerungs- und Kontrollsysteme im Containment gewährleistet. Sie gewähren Schutz für die Ausrüstung im Zusammenhang mit der Sicherheit vor den Folgen von voraussichtlichen Innen- und Außenvorfällen. Des Weiteren gewährleisten sie die Abschirmung der radioaktiven Ausrüstung und der Rohrleitung, welche sich im Gebäude befindet. Hier befinden sich alle Maschinen- und elektrischen Durchlässe durch das Reaktorgebäude. Es handelt sich um ein oder mehrere mehrgeschossige Eisenbetongebäude.

Beim Brennstoffgebäude handelt es sich um einen mehrgeschossigen Eisenbetonbau. Das Gebäude wurde auf einer Fundamentplatte errichtet, welche es sich gemeinsam mit dem Reaktorgebäude und dem Gebäude mit den Hilfsbetrieben teilen kann. Das Gebäude ist vor Flugzeugabstürzen geschützt. In diesem befinden sich die Räume mit den Kernmaterialien. Durch die Abschirmkonstruktion sind die hoch aktiven Bereiche vom Bereich mit niedriger bzw. keiner Aktivität getrennt. Im Gebäude befindet sich üblicherweise das Lager mit

dem frischen Kernbrennstoff sowie üblicherweise auch das Lagerungsbecken für den abgebrannten Kernbrennstoff und die Ausrüstung für dessen Transport. Alle Wand- und Deckenkonstruktionen wurden in monolithischer Bauweise aus Eisenbeton errichtet.

Im Maschinenzwischenraum befinden sich die Ausrüstung und die Rohrleitung für die Trennungssysteme der Dampfgeneratoren im Havariefall und das Sekundärkreislauf-Überdruckschutzsystem sowie das Speisewassersystem und das Versorgungssystem für demineralisiertes Wasser. Die Fundamente wurden in monolithischer Bauweise aus einer Eisenbetonplatte errichtet, auch die Trägerkonstruktion des Gebäudes wurde in monolithischer Bauweise aus Eisenbeton errichtet. In den unteren Etagen befinden sich die Kabel- und Rohrleitungs Kanäle. Von den anderen Gebäuden ist das Objekt durch eine seismische Dilatationsfuge getrennt.

In den Notstromversorgungsobjekten (Dieselgeneratorstationen) befinden sich die Dieselgeneratoren, welche eventuell durch eine Brandschutztrennwand, einschließlich der Hilfssysteme, voneinander getrennt sind. Sofern die Objekte die Sicherheitsfunktion erfüllen, befinden sie sich üblicherweise auf den entgegengesetzten Blockseiten, wodurch deren Schutz vor äußeren Separationsrisiken gewährleistet ist. Es handelt sich um allein stehende Eisenbetonkonstruktionen, welche auf einer Eisenbetonfundamentplatte errichtet wurden.

Der Bauteil für das System mit dem wichtigen technischen Wasser umfasst den finalen Wärmesammler, die Pumpstation sowie die Rohrleitung (Betonummantelung, Rohrleitungs Kanäle etc.). Bei den finalen Wärmesammlern handelt es sich am häufigsten um Lüftungskühltürme. Die Kühlung des wichtigen technischen Wassers kann jedoch auch über die Becken mit Spritzfunktion erfolgen.

Das Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen umfasst die Anlagen und Räume zur Verarbeitung der radioaktiven Abfälle sowie zur Lagerung des verarbeiteten Abfalls in Transport- und Lagercontainern. Die Fundamente bestehen aus einer Eisenbetonplatte. Bei dem Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen handelt es sich um ein kleines Stahlrahmenobjekt bzw. Eisenbetonbau.

Durch den Lüftungskamin wird gewährleistet, dass die gefilterte Luft aus der Kontrollzone in die Atmosphäre geleitet wird.

#### Bauobjekte für den Sekundärteil und die äußeren Kühlkreisläufe (konventionelle Insel)

Bei den maßgeblichen Bauobjekten für den Sekundärteil und die äußeren Kühlkreisläufe handelt es sich typischerweise um das Maschinenhallengebäude und die Pumpstation sowie um die Kühltürme des Kühlwasser-Zirkulationssystems.

Im Maschinenhallengebäude befindet sich die Hauptanlage für den Sekundärteil - vor allem das Turboaggregat, die Kondensatoren, die Kondensat- und Speisepumpen, der Speisetank und die Wärmetauscher für das Regenerationssystem, der Austauschstation (sofern es sich nicht um ein separates Objekt handelt) und die Schaltanlage für den Eigenverbrauch. Die Hauptverbindung dieses Gebäudes mit dem Reaktorgebäude bzw. mit den Gebäuden mit den Sicherheitssystemen ist über die Dampfleitung und Speisewasserrohrleitungen gewährleistet. Zum Zubehör des Turbogenerators gehören vor allem die Hilfssysteme für das Dichtungöl, die Gase und das Kühlwasser für den Generator. Die Ausrichtung des Turbogenerators muss in der Form erfolgen, dass sich die potenziellen Fluggegenstände im höchstmöglichen Maß außerhalb der sicherheitstechnisch wichtigen Anlagen und Konstruktionen befinden. Die Trägerkonstruktion der Maschinenhalle besteht aus einem Stahl- oder Eisenbetongerüst. Das Fundament der Maschinenhalle wurde in monolithischer Bauweise aus einer Eisenbetonplatte errichtet, die Gebäudehülle der Maschinenhalle besteht aus Sandwichplatten.

Eine besondere Erwähnung aus Sicht der Ausscheidung des Einflusses der Schwingungen verdient die Lösung des Turbogenerator-Gerüsts. Es gibt zwei Lösungsansätze zur Lösung des Gerüsts. Das Gerüst wird entweder durch selbstständiges Fundament gebildet (von der Fundamentplatte der Maschinenhalle getrennt), oder das Fundament des Gerüsts ist auf der Fundamentplatte der Maschinenhalle flexibel gelagert. In Abhängigkeit von der gewählten Projektlösung wird bei der neuen Kernkraftanlage eine Methode angewandt, durch welche die Übertragung der entstehenden Vibrationen vom Turbogenerator an den geschützten Bereich im Umfeld verhindert wird.

Die Ausführung der Pumpstation für das Kühlwasser-Zirkulationssystem kann als separates Objekt im Bereich zwischen der Maschinenhalle und den Kühltürmen am Ende der Zuleitungs Kanäle mit dem Kühlwasser von den Kühltürmen erfolgen bzw. als Bestandteil der Maschinenhalle oder als Objekt, welches unmittelbar an die Kühltürme anschließt. Es umfasst die Pumpen für das Kühlwasser-Zirkulationssystem beziehungsweise auch die Pumpen für das nicht wichtige technische Wasser oder das Löschwasser, sofern sich diese nicht in separaten Objekten befinden.

Die Kühltürme für das Kühlwasser-Zirkulationssystem dienen zur Wärmeableitung von den Kondensatoren des Sekundärkreislaufs in die Atmosphäre. In Abhängigkeit von der gewählten Projektlösung werden ein oder zwei Kühltürme vom Typ Iterson (Nasskühltürme mit natürlichem Zug) pro Block installiert.

Aus seismischer Sicht sind die Konstruktionen für die konventionelle Insel in der Form angeordnet, dass bei einem Kollaps die Objekte nicht gefährdet werden, welche in Bezug auf die Kernsicherheit wichtig sind.

#### Bauobjekte für die Außenbetriebe und sonstige Objekte.

Bei den Bauobjekten für die Außenbetriebe und den sonstigen Objekten handelt es sich um Bauobjekte, welche die Anlagen und Mittel umfassen, die zum Betrieb des Kraftwerks erforderlich sind, bis auf das Kerninsel- und konventionelle Inselobjekt. Deren Anzahl und Zweck ist bei den einzelnen Projekten unterschiedlich. Es handelt sich um Objekte, durch welche der Anschluss des Kraftwerks an die äußere Infrastruktur (z. B. Roh- und Trinkwasserversorgung, Ableitung des Niederschlagswassers und des Abwassers, Ableitung der Leistung und Außenstromversorgung, Transportanbindung etc.) gewährleistet wird sowie um Objekte, durch welche die Hilfsfunktionen

für die Kern- und konventionelle Insel sowie für das Personal gewährleistet sind (z. B. Transformatoren, Schaltraum, Kühlwasser- und chemische Wasseraufbereitung, Lagerungs- und Lieferungssysteme für die Chemikalien, technischen Gase, Druckluft, Kühlwasser, Öle, Schmier- und Brennstoffe, Verwaltungsgebäude, Abdeckungen, Werkstätten und Lager, Straßen, Parkplätze, Zäune etc.). Diese Objekte stellen alle weiteren Dienstleistungen, Medien und Stützfunktionen für den Betrieb des Kraftwerks sicher. Sie werden im Objekt der neuen Kernkraftanlage so angeordnet, dass die Funktions- und Sicherheitsanforderungen erfüllt werden, und dass sich die Objekte untereinander gegenseitig nicht negativ beeinflussen. Die gegenseitige Anordnung der Objekte unterliegt zum großen Teil der konkreten Situation des Standortes, also den verfügbaren Flächen für die Errichtung und der bestehenden Infrastruktur. Was die Konstruktion und das Material anbelangt, so sind die Objekte so gelöst, dass sie ihren Zweck optimal erfüllen.

#### *B.1.6.3.3.2. Hauptbauobjekte und Komplexe*

Die einzelnen Baukomplexe enthalten in der Regel die unten angeführten Objekte.

Primärteilobjekte:

- Reaktorgebäude (umfasst das Containment),
- Gebäude mit Hilfsbetrieben,
- Gebäude mit Sicherheitssystemen,
- Brennstoffgebäude,
- Maschinenzwischenraum,
- Notstromversorgungsobjekt/e,
- Eingangsgebäude (umfasst den Zugangskontrollbereich für Personen, eventuell weitere Räume, z. B. Labors),
- Gebäude zum weiteren Umgang mit den radioaktiven Abfällen,
- Gebäude mit den Steuerungssystemen (nicht als separates Objekt erforderlich),
- Gebäude mit den Sicherheitssystemen (nicht als separates Objekt erforderlich),
- Kühlung des wichtigen technischen Wassers (Becken/Kühltürme),
- Gebäude mit der Pumpstation für das wichtige technische Wasser,
- Lüftungskamin.

Objekte für den Sekundärteil und die äußeren Kühlkreisläufe:

- Maschinenhallegebäude,
- Pumpstation für das Kühlwasser-Zirkulationssystem, eventuell für das nicht wichtige technische Wasser,
- Kühltürme für das Kühlwasser-Zirkulationssystem, eventuell für das nicht wichtige technische Wasser,
- Austauschstation (oft der Bestandteil der Maschinenhalle),
- Schaltanlage für den Eigenverbrauch (oft der Bestandteil der Maschinenhalle).

Bauobjekte für die Außenbetriebe und sonstige Objekte:

- Ableitung der Leistung,
- Blocktransformatoren und Stromversorgung für den Eigenverbrauch,
- Rohwasser-Pumpstation,
- Rohwasser-Druckleitung
- Rohwasserspeicher,
- Leitung für das Rohwasser und aufbereitete Wasser,
- Kühlwasser-Aufbereitungsstation,
- Chemische Wasser-Aufbereitungsstation,
- Werkstätten,
- Lager,
- Kabelkanäle und -brücken,
- Rohrleitungskanäle und -brücken,
- Löschwasser-Pumpstation,
- Heizsystem,
- Außenbeleuchtung,
- Anschlussgleis,
- Regenleitung, Industrieabwasser- und Schmutzwasserkanalisation,
- Schlammverarbeitung,
- Kläranlage,
- Öl-, Erdölstoff- und Schmutzstoffabscheider,
- Abwasser-Auslassobjekte, einschließlich MVE,
- Trinkwasseranschluss und -leitungen,
- Trinkwasserspeicher,
- Rückhaltebecken,
- Kranbahnen,

- Eingangsbarrieren,
- Garagen,
- Hilfskesselanlage,
- Hochdruckluft- und Niederdruckluft-Kompressorstation,
- Kühlquellenstation,
- Betriebsgebäude,
- Verwaltungsgebäude (einschließlich Pförtnerhaus, Parkplatz, Gesundheitszentrum, Schulungszentrum, Archiv, Informationszentrum und Speisesaal mit Büfett),
- Feuerwehr- und Polizeistation,
- Abfallwirtschaft (mit Ausnahme der aktiven Abfälle),
- Zivilschutzabdeckungen,
- Simulator,
- Speisesaal mit Küche (Betriebspersonal),
- Straßen, Fußwege, Parkplätze, Werkbahndepot, Garagen, Heliport, Busbahnhof, Tankstelle,
- Pförtnerhaus und Reserveeinfahrt,
- physische Schutzobjekte,
- weitere.

#### *B.1.6.3.3.3. Städtebauliche und architektonische Lösung*

Die Fläche für den Standort und den Aufbau der neuen Kernkraftanlage grenzt direkt ans Areal des Kernkraftwerkes Dukovany (EDU1-4). Dieses besteht aus zwei Doppelblöcken, welche zu einem gemeinsamen städtebaulichen Komplex verbunden sind. Das Areal EDU1-4 hat ein industrielles, räumlich und höhenmäßig ausgewogenes Aussehen mit reinen Linien und der gegenseitigen Symmetrie der Hauptobjekte von der Querachse des Areals. Die Ingenieurnetze sind vorwiegend als unterirdische Netze, die Ableitung der Leistung dann als überirdisches Netz gelöst. Der Zubringerdienst ist ans öffentliche Straßen- und Eisenbahnnetz angeschlossen. Die Verkehrswege sind durch Beton-(Asphalt-)Straßen und Gehwege gelöst. Vor Eingangsteilen ins Kernkraftwerk wurden ein Parkplatz für den öffentlichen Busverkehr und begrenzte Parkflächen für sonstige Fahrzeuge errichtet. Die unbebauten Flächen sind mit Gras versehen und durch Sträucher und hochgewachsenes Grün ergänzt.

Das städtebauliche Konzept der neuen Kernkraftanlage wird räumlich und funktionell die bereits bestehende Struktur ergänzen. Das Areal der neuen Kernkraftanlage wird kontinuierlich an das Areal des bestehenden Kernkraftwerkes EDU1-4 anschließen, wobei nach der Beendigung der neuen Kernkraftanlage die sukzessive Ausscheidung der Objekte des bestehenden Kernkraftwerkes EDU1-4 zu erwarten ist. Die Kerninselobjekte müssen in einem Baustellenbereich mit den besten geologischen Fundamentbedingungen errichtet werden. Die Objekte der neuen Kernkraftanlage werden von der Anordnung her und räumlich primär nach Sicherheits- und Technologie-Anforderungen so gelöst, dass sie die bestehende Struktur beachten und die Beeinflussung der Landschaft auf diese Weise auf einem akzeptablen Niveau ist. Die einzelnen überirdischen Objekte sind architektonisch einfach in üblichen geometrischen Formen gehalten. Das dominante Element der mittleren Partie des Areals der neuen Kernkraftanlage sind die Gebäude der Reaktoren und die an sie anschließenden Maschinenhallen. Am südlichen Rande des Areals der neuen Kernkraftanlage werden die Dominante die Kühltürme mit dem natürlichen Zug bilden.

Der Zubringerdienst für den Straßentransport ist an die Straße Nr. II/152 anzuschließen. Die Ableitung der Leistung erfolgt in nördlicher bis nordwestlicher Richtung zum Umspannwerk Slavětice.

Im Rahmen der Standortverteilung der Objekte für die neue Kernkraftanlage sind aus technologischen Betriebsbedingungen die nachfolgenden Anforderungen im höchstmöglichen Maß zu erfüllen:

- die Standortverteilung für die einzelnen Bauobjekte hat in der Form zu erfolgen, dass die Anforderungen an die Gesamtfläche für das zukünftige Gelände der neuen Kernkraftanlage minimiert werden und die Objekte sich gleichzeitig nicht negativ beeinflussen;
- die redundanten Sicherheitsobjekte sind so nah wie möglich am Reaktorgebäude zu errichten und gleichzeitig baulich voneinander zu trennen;
- die nicht sicherheitsrelevanten Gebäude sind in so einem Abstand zu errichten, dass sie bei einem eventuellen Kollaps nicht die sicherheitsrelevanten Gebäude gefährden;
- die Längsachse der Turbine ist vertikal zum Reaktorgebäude zu errichten, damit bei einer eventuellen Destruktion der Turbine die nicht redundanten Gebäude im Zusammenhang mit dem sicheren Betrieb der Kernanlage nicht vom Rotor tangiert werden;
- der Kühlturm muss in einem ausreichenden Abstand vom Umspannwerk und den Transformatoren aufgrund dessen negativer Beeinflussung durch Feuchtigkeit und Tropfenflug des Kühlwassers platziert sein;
- die Ableitung der Leistung muss entweder in der Längsrichtung mit der Achse der Maschinenhalle oder rechtwinklig zu dieser Achse sein;
- die gefährlichen Stoffe sind in der Form zu lagern, dass sie nicht die für die Sicherheit wichtigen Anlagen sowie auch nicht die Blockwarten-Bereiche und den Blockwarten-Reservearbeitsplatz gefährden;
- die räumlichen Anforderungen in Bezug auf die Technologie sind zu berücksichtigen, um die Rohrleitungs- und Kabelstrecken zu minimieren und zu verhindern, dass sich einzelne redundante Strecken kreuzen.

Aus architektonischer Sicht werden die Objekte für die neue Kernkraftanlage als Industrieobjekte in einfachen geometrischen Formen geplant und errichtet. Im Konzept für die Kern- und konventionelle Insel wird es sich beim Reaktorgebäude um ein dominantes Bauwerk handeln und die Ausrichtung der anderen Objekte erfolgt in Richtung der ideellen Zentrale. Bei jedem Block der neuen Kernkraftanlage wird es ein markantes Bauwerk geben, das aus einem oder zwei Kühltürmen besteht, mit einer geplanten Höhe von ca. 186 m (entsprechend der Anzahl der Türme und der leistungsmäßigen Ausführung der neuen Kernkraftanlage). In den weiteren Projektvorbereitungsstufen ist das Hauptaugenmerk auf den jeweiligen Charakter der Gebäudehüllen, einschließlich der passenden Farbblösung, zu legen, welche sich in den landschaftlichen Charakter einfügen muss. Architektonisch wird durch das Kraftwerk der bestehende Baugruppenteil des Geländes des Kraftwerks EDU1-4 komplettiert, welcher nach der Abschaltung des Kraftwerks EDU1-4 sukzessive verschwindet - unter der Voraussetzung, dass die Ausmusterung der normalen Industrieobjekte, einschließlich der bestehenden Kühltürme, Vorrang hat. Die Versorgungsnetze werden vorwiegend als unterirdische Netze, die Ableitung der Leistung dann als überirdisches Netz geplant. Die nicht bebauten Flächen des Geländes der neuen Kernkraftanlage sind zur Grünflächenanlage geeignet.

#### **B.I.6.3.4. Betriebslösung**

##### **B.I.6.3.4.1. Kernbrennstoff und Umgang mit dem abgebrannten Kernbrennstoff**

Die Grund-Kommodität für den Betrieb der neuen Kernkraftanlage ist der Kernbrennstoff. Dieser wird auf dem Weltmarkt käuflich erworben.

Entsprechend dem periodisch erscheinenden Dokument des OECD NEA (aktuelle Ausgabe Uranium 2016: Resources, Production and Demand, Seite 124) sind ausreichende Uranquellen zur Versorgung der bestehenden sowie auch zukünftigen Kernkraftwerke vorhanden. Das Volumen der gegenwärtigen erschlossenen sowie auch vorausgesetzten Lager wird auf 7 642 000 tU geschätzt, was bei einem jährlichen Verbrauch von 56 600 tU (entsprechend den Angaben per 1. 1 betrieben wurde. 2015) für einen Zeitraum von 135 Jahren reicht. Mit der Nutzung aller konventionellen Uranquellen, welche auf 13 390 000 tU (ohne Preisunterscheidung) geschätzt werden, würde der Vorrat für alle weltweit betriebenen Kernanlagen für 240 Jahre reichen. Bei Bedarf können auch nicht konventionelle Uranquellen genutzt werden (z. B. Phosphat-Deposite). Weitere wichtige Schritte, die im Vordergrund des Brennstoffzyklus stehen, ist die Umwandlung von Uran in  $UF_6$  sowie dessen Anreicherung mit dem Isotop U-235. Im Regierungsdokument - dem Nationalen Aktionsplan bezüglich der Kernenergieentwicklung in der Tschechischen Republik aus dem Jahr 2015 - ist im Kapitel 3.5 aufgeführt, dass die Uranvorräte ebenso wie die Kapazitäten auf dem Markt bezüglich der Umwandlung und Anreicherung ausreichen, um die Bedürfnisse der Tschechischen Republik bis zum Jahr 2100 abzudecken. Der letzte Schritt, der im Vordergrund des Brennstoffzyklus steht, ist die Produktion von Brennstäben und Einheiten (sog. Fabrikation), deren Konstruktion für den betreffenden Reaktortyp spezifisch sein kann. Für die meisten der betrachteten Reaktoren gibt es heute alternative Brennstoffhersteller und -lieferanten und die Lieferungsdiversifikation stellt die normale Praxis der meisten Kraftwerksunternehmen weltweit dar. Um eventuelle kurzfristige Lieferausfälle abdecken zu können, ist unmittelbar im Kraftwerk ein Brennstoffvorrat vorzuhalten.

Der Umgang mit den frischen Kernbrennstoffkomplexen stellt in Bezug auf die Strahlung für die Mitarbeiter und Bevölkerung kein Risiko dar. Der frische Kernbrennstoff wird in Transportverpackungseinheiten direkt über den Bahn- oder Straßengüterverkehr ins Kernkraftwerk befördert. Im Kernkraftwerk wird der frische Brennstoff in trockenen Lagerbehältern im Lager für den frischen Brennstoff gelagert. Bevor mit der Umladung des Brennstoffs in der aktiven Zone begonnen wird, ist der betreffende Teil des frischen Brennstoffs in Lagerposition unter dem Wasserspiegel in dem Teil des Beckens unterzubringen, welcher für den abgebrannten Kernbrennstoff bestimmt ist. Die Planung des Lagers für den frischen Brennstoff erfolgt in der Form, dass der gelagerte Brennstoff vor äußeren Ereignissen wie Erdbeben, Hochwasser, extremen Wetterbedingungen etc. geschützt ist. Zum Bestandteil des Lagers für den frischen Brennstoff gehören die Anlage, welche zum Umgang mit diesem erforderlich sind sowie die Anlage zur Kontrolle des Brennstoffs und für dessen sichere Lagerung. Der frische Brennstoff ist im Kraftwerk in der Menge zu lagern, bei welcher die nächsten geplanten Wechsel im Reaktor bzw. die erforderliche Reserve zu berücksichtigen sind.

Da sich im Rahmen des Reaktorbetriebs die Spalteigenschaften des Kernbrennstoffs verändern, sind die gebrauchten Brennelementkassetten nach mehrmaligem Betrieb gegen neue auszutauschen. Der Austausch der gebrauchten Brennelementkassetten im Reaktor wird kampagnenmäßig bei betrieblichem Stillstand (alle 12, 18, oder 24 Monate) durchgeführt. Im Rahmen des Austauschs wird nur ein Teil des Brennstoffs ausgetauscht (wobei ein Teil der Brennelementkassetten seine Position in der aktiven Zone verändert). Die komplette Veränderung des Brennstoffs erfolgt somit sukzessive innerhalb mehrerer Jahre (üblicherweise vier bis sechs Jahre).

Entsprechend dem Gesetz Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz gilt als abgebrannter Brennstoff bestrahlter Kernbrennstoff, welcher dauerhaft aus der aktiven Zone des Kernreaktors herausgenommen wurde. Als radioaktiver Abfall gilt eine Sache, bei welcher es sich um einen radioaktiven Stoff bzw. Gegenstand oder Anlage handelt, die einen radioaktiven Stoff enthalten bzw. mit diesem kontaminiert sind, bezüglich derer davon ausgegangen wird, dass sie nicht weiter verwendet werden kann und welche nicht die durch das Atomgesetz festgelegten Bedingungen zur Freisetzung des radioaktiven Stoffes vom Arbeitsplatz aus erfüllt. Somit stellt abgebrannter Kernbrennstoff von Gesetzes wegen Kernmaterial sowie eine ionisierende Strahlenquelle bzw. einen Rohstoff dar, welcher z. B. nach dessen erfolgter Aufbereitung verwendet werden kann. Zu radioaktivem Abfall wird er dann, wenn nicht mehr von dessen weiterer Nutzung ausgegangen wird und er von dessen Verursacher (also vom Betreiber des Kernkraftwerks) zum radioaktiven Abfall erklärt wird bzw. von der SÚJB entschieden wird, dass es sich beim abgebrannten Kernbrennstoff um radioaktiven Abfall handelt. Die gleiche Qualifikation für abgebrannten Kernbrennstoff ist auch in der Richtlinie 2011/70/Euratom des Rates aufgeführt, mit welcher der Rahmen der Gemeinschaft für den verantwortungsvollen und sicheren Umgang mit abgebranntem Kernbrennstoff und radioaktivem Abfall

festgelegt wird. Der abgebrannte Brennstoff bleibt weiterhin Kernmaterial, welcher von Gesetzes wegen dem festgelegten Kontrollsystem und eingeführtem internationalen Verpflichtungssystem unterliegt, durch welche gewährleistet wird, dass er nicht zu anderen als zu friedlichen Zwecken missbraucht wird. Gleichzeitig gelten für abgebrannten Kernbrennstoff neben den anderen Anforderungen entsprechend dem Atomgesetz auch die Anforderungen in Bezug auf radioaktiven Abfall.

Der abgebrannte Brennstoff wird nach dem Herausnehmen aus dem Reaktor ins Becken zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs verlagert. Dieses befindet sich entweder neben dem Reaktor im Reaktorsaal oder im Hilfsgebäude zur Brennstofflagerung, welches über einen Transportkorridor mit dem Reaktorsaal verbunden ist. Die Größe des Lagerbeckens entspricht den Anforderungen zur Lagerung von abgebranntem Kernbrennstoff, welcher im Reaktorbetriebszeitraum von mindestens zehn Jahren produziert wurde, wobei dieses Lagerbecken über diesen gesamten Zeitraum ausreichend freien Platz zur Lagerung des kompletten Brennstoffs aus der aktiven Reaktorzone bietet, sofern dieser komplett herausgenommen werden müsste sowie eventuell weitere freie Lagerkapazität. Die Lagerung des Brennstoffs im Becken erfolgt unter der Wasserschicht mit Borsäureanteil sowie im kompakten Gitter, welches integriertes Material zur Neutronenabsorption (üblicherweise handelt es sich um Stahl mit Bor-Zusatz) enthält. Durch diese Anordnung ist eine dauerhafte Unterkritikalität mit ausreichender Reserve sowie Abschirmung und Wärmeableitung gewährleistet, welche vom Zerfall der Radionuklide stammt, die sich im abgebrannten Kernbrennstoff befinden. Die Radionuklidstruktur des abgebrannten Kernbrennstoffs ist von der Anfangsmenge des Kernmaterials sowie von der Energiemenge abhängig, welche vom Brennstoff während der Aufenthaltsdauer in der aktiven Zone entnommen und allgemein als „Abbrennung“ bezeichnet wird. Nach der Herausnahme aus dem Reaktor enthält der abgebrannte Brennstoff ungefähr 95,5 % Uran, 3,1 % stabile Spaltprodukte, 0,9 % Plutonium, 0,2 % mittelfristige Spaltprodukte (Cs und Sr), 0,1 % langfristige Spaltprodukte (vor allem die Isotope Tc und I-129), 0,1 % weitere langfristige Spaltprodukte und 0,1 % Minoritätsactinoide. Die detailliertere Struktur des abgebrannten Kernbrennstoffs für die verschiedenen Anreicherungs- und Abbrennstufen ist in den nachfolgenden Tabellen (nach IAEA-TECDOC-1587 Spent fuel reprocessing options, 2008) aufgeführt. In den heute genutzten Reaktoren der Generation II ist eine mittlere Abbrennstufe der Brennelementkassette bis 45 GWd/tU üblich. Höhere Werte (mittlere Abbrennstufe des am meisten abgebrannten Brennstabs bis 70 GWd/tU und mehr) finden in Reaktoren der Generation III und III+ Anwendung. Für die neue Kernkraftanlage wird von einer mittleren Abbrennstufe der Brennelementkassette bis 55 GWd/tU ausgegangen (zu Zwecken der Verbrauchsbilanz des frischen Brennstoffs sowie der Produktion des abgebrannten Kernbrennstoffs wird für die neue Kernkraftanlage jedoch konservativ eine mittlere Abbrennstufe der Brennelementkassette bis 50 GWd/tU in Betracht gezogen).

Tab. B.22: Menge der Actinoide im abgebrannten Kernbrennstoff nach 3 Jahren Kühlung für die unterschiedlichen Anreicherungs- und Abbrennstufen

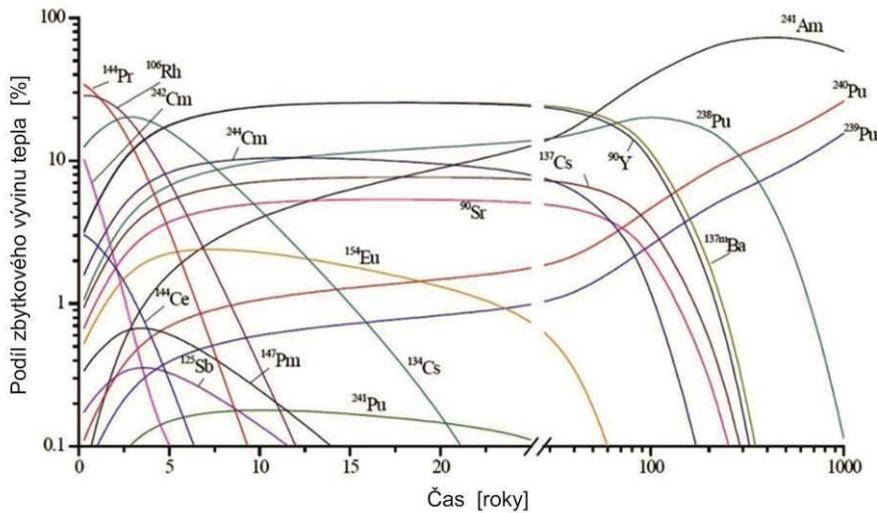
Element	Nuklid	Halbwertszeit [Jahr]	UOX 33 GWd/tU [3,5 % U-235]		UOX 45 GWd/tU [3,7 % U-235]		UOX 60 GWd/tU [4,5 % U-235]	
			Nuklidanteil [%]	Menge [kg/tU]	Nuklidanteil [%]	Menge [kg/tU]	Nuklidanteil [%]	Menge [kg/tU]
U	234	246.000	0,02	0,222	0,02	0,206	0,02	0,229
	235	7,04.10 <sup>8</sup>	1,05	10,3	0,74	6,87	0,62	5,87
	236	2,34.10 <sup>7</sup>	0,43	4,224	0,54	4,95	0,66	6,24
	238	4,47.10 <sup>9</sup>	98,4	941	98,7	929	98,7	911
Pu	238	87,70	1,8	0,166	2,9	0,334	4,5	0,59
	239	24.100	58,3	5,68	52,1	5,9	48,9	6,36
	240	6560	22,7	2,214	24,3	2,76	24,5	3,18
	241	14,40	12,2	1,187	12,9	1,46	12,6	1,64
	242	3,75.10 <sup>5</sup>	5	0,49	7,8	0,884	9,5	1,23

Tab. B.23: Übersicht über die Spaltprodukte im abgebrannten Kernbrennstoff nach 3 Jahren Kühlung für die unterschiedlichen Anreicherungs- und Abbrennstufen

Gruppe	UOX 33 GWd/tU [3,5 % U-235]	UOX 45 GWd/tU [3,7 % U-235]	UOX 60 GWd/tU [4,5 % U-235]
	Menge [kg/tU]	Menge [kg/tU]	Menge [kg/tU]
Edelgase (Kr, Xe)	5,6	7,7	10,3
alkalische Metalle (Cs, Rb)	3	4	5,2
Metalle von alkalischen Böden (Sr, Ba)	2,4	3,3	4,5
Y und Lanthanide	10,2	13,8	18,3
Zirkonium	3,6	4,8	6,3
Chalkogene (Se, Te)	0,5	0,7	1
Molybdän	3,3	4,5	6
Halogene (I, Br)	0,2	0,3	0,4
Technecium	0,8	1,1	1,4
Ru, Rh, Pd	3,9	5,7	7,7
verschiedene: Ag, Cd, Sn, Sb	0,1	0,2	0,3

Die Struktur des abgebrannten Brennstoffs ist in der Zeit nicht konstant, da die einzelnen Spaltprodukte weiteren radioaktiven Zerfällen mit unterschiedlichen Halbwertszeiten ausgesetzt sind. Auf der nachfolgenden Abbildung ist der Beitrag der einzelnen im abgebrannten Kernbrennstoff enthaltenen Radionuklide an der Restwärmeentwicklung des abgebrannten Kernbrennstoffs dargestellt, welcher im Zusammenhang mit der radioaktiven Struktur des abgebrannten Kernbrennstoffs in der Zeit steht.

Abb. B.41: Zeitliche Entwicklung des wichtigen Radionuklidanteils im abgebrannten Kernbrennstoff in Bezug auf die Restwärmeentwicklung

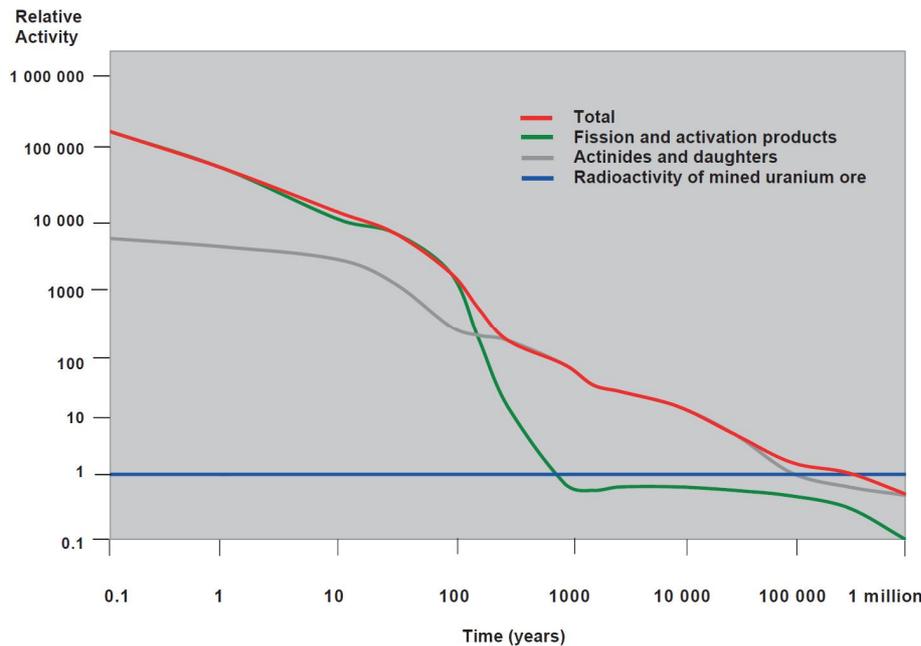


Quelle: Spent Nuclear Fuel Assay Data for isotopic Validation, State-of-the-art Report, OECD 2011

Podíl zbytkového výkonu tepla	Anteil der Restwärmeentwicklung
Čas [roky]	Zeit [Jahre]

Auf der nachfolgenden Abbildung ist die Aktivitätsentwicklung des abgebrannten Kernbrennstoffs in der Zeit in Bezug auf die Aktivität des gewonnenen Uranerzes dargestellt.

Abb. B.42: Zeitliche Entwicklung der abgebrannten Kernbrennstoffaktivität im Verhältnis zur Aktivität des Uranerzes



Quelle: IAEA NW-T-1.24, 2013

Relative Activity	Relative Aktivität
Time (years)	Zeit (Jahre)
Total	Insgesamt
Fission and activation products	Produkte der Spaltung und Aktivierung mit der radioaktiven Strahlung
Actinides and daughters	Aktinide und Tochterelemente
Radioactivity of mined uranium ore	Radioaktivität des gewonnenen Uranerzes
1 million	1 Million

Nachdem der abgebrannte Kernbrennstoff von der neuen Kernkraftanlage aus dem Lagerbecken für des abgebrannten Kernbrennstoff herausgenommen wurde, erfolgt dessen weitere Lagerung im neuen Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff. Das Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff befindet sich in einer neuen Kernanlage, welche auf dem Gelände der neuen Kernkraftanlage bzw. auf dem Gelände des bereits bestehenden Kernkraftwerks EDU 1-4 oder an einem anderen ausgewählten Standort errichtet wird.

Hier wird der abgebrannte Kernbrennstoff bis zu dem Zeitpunkt gelagert, bis ein Tiefenendlager zur Verfügung steht, dessen Inbetriebnahme entsprechend dem Konzept bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff (2002)

für das Jahr 2065 vorbereitet wird. Durch dieses Konzept ist auch dessen Nutzung als Sekundärrohstoff zur weiteren energetischen Nutzung nicht ausgeschlossen. In der Entwurfsfassung zur Aktualisierung des staatlichen Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff (2014) wird von den gleichen Voraussetzungen ausgegangen.

Beim Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff handelt es sich um eine separate neue Kernanlage, für welche ein separater UVP-Prozess sowie auch ein separater Genehmigungsprozess entsprechend dem Atomgesetz erfolgt. Beim Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff handelt es sich somit nicht - und kann es sich auch nicht - um den Bewertungsgegenstand dieser Dokumentation handeln. Mit der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage besteht noch nicht sofort Bedarf bezüglich eines neuen Lagers. Dieser Bedarf ergibt sich frühestens erst nach 10 Betriebsjahren, vorbehaltlich einer anderweitigen Festlegung durch die Rechtsvorschriften zu diesem Zeitpunkt. Aus diesem Grund wird im Rahmen der Vorbereitung der neuen Kernkraftanlage davon ausgegangen, dass für das Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff die zu diesem Zeitpunkt beste verfügbare Lagertechnologie Anwendung finden wird. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt handelt es sich bei dieser Technologie um die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs in zum Transport und Lagerung bestimmten Verpackungseinheiten. Diese Technologie findet in den Lagern für den abgebrannten Brennstoff (SVP, MSVP) im Gelände des Kernkraftwerks EDU 1-4 Anwendung.

Für den sicheren Umgang mit abgebranntem Kernbrennstoff sind in der Tschechischen Republik folgenden Personen bzw. Institutionen verantwortlich:

- der Verursacher des abgebrannten Kernbrennstoffs, durch welchen dessen Lagerung und Transport erfolgt. Sofern der abgebrannte Kernbrennstoff als radioaktiver Abfall erklärt wird, geht die Verantwortung auf den
- Staat bzw. auf die Lagerstättenverwaltung für radioaktive Abfälle (SÚRAO) über, welche entsprechend dem Atomgesetz für die sichere Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs haftet.

Im Einklang mit den international anerkannten Prinzipien und dem Gesetz Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz trägt der Abfallverursacher sämtliche Kosten im Zusammenhang mit dem Umgang mit radioaktiven Abfällen - d. h. die Kosten ab dem Zeitpunkt, an dem die radioaktiven Abfälle anfallen, bis zur Lagerung, einschließlich der Kosten zur Überwachung der Lagerstätten, nachdem diese verschlossen wurden sowie des Weiteren die für die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlichen Kosten. Die Finanzierung der Kosten erfolgt über das Atomkonto, auf welches der Abfallverursacher die durch das Atomgesetz (§ 122) festgelegten Zahlungen zu leisten hat.

Die Lagerung sowie eventuelle Aufbereitung des abgebrannten Kernbrennstoffs erfolgt durch die staatliche Organisation SÚRAO, welche über das Atomkonto finanziert wird. Bei der SÚRAO handelt es sich um eine Organisationseinheit des Staats, welche durch das Ministerium für Industrie und Handel gegründet wurde. Von dieser Organisation werden die Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Lagerung von radioaktiven Abfällen wahrgenommen, die vom Verursacher übergeben wurden. Die Verrichtung der einzelnen Tätigkeiten erfolgt aufgrund einer Genehmigung seitens der SÚJB. Bei der Organisation SÚRAO handelt es sich entsprechend dem Atomgesetz um eine beauftragte juristische Person zur Lagerung von radioaktiven Abfällen und/oder abgebranntem Kernbrennstoff. Des Weiteren handelt es sich auch um die aufgrund des Atomgesetzes verantwortliche staatliche Organisation zur Entwicklung und Bereitstellung des Tiefenendlagers. Zum Tätigkeitsgegenstand der Organisation SÚRAO gehören vor allem folgende Aktivitäten:

- Vorbereitung, Errichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und Verschließen von Lagerstätten für radioaktive Abfälle sowie Überwachung von deren Umweltfolgen,
- Umgang mit radioaktiven Abfällen,
- fortlaufende Erfassung der angenommenen radioaktiven Abfälle, einschließlich deren Verursacher,
- Kostenverwaltung bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen,
- Kontrolle der Reserven der Inhaber, welche über eine Genehmigung zur Außerbetriebnahme ihrer Anlagen verfügen sowie eine Genehmigung, dass finanzielle Mittel aus diesen Reserven in Anspruch genommen werden,
- Erbringung von Leistungen im Bereich „Umgang mit radioaktiven Abfällen“.

Des Weiteren arbeitet die Organisation SÚRAO auf fachlicher Ebene mit dem Ministerium für Industrie und Handel - konkret bei der Erstellung von Konzepten und Strategien zum Umgang mit abgebranntem Kernbrennstoff und radioaktiven Abfällen - zusammen.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind allgemein zwei Szenarien in Bezug auf den Umgang mit abgebranntem Kernbrennstoff möglich:

Direkte Lagerung in einem Tiefenendlager - in diesem Fall gilt der abgebrannte Kernbrennstoff als radioaktiver Abfall. Diese Variante wird im gültigen Konzept in Bezug auf den Umgang mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff (2002) sowie auch in der Entwurfsfassung für das Dokument „Aktualisierung des staatlichen Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff (2014)“ bevorzugt. Der Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs in einem Tiefenendlager geht die langfristige Lagerung in Lagern für abgebrannten Kernbrennstoff voraus, bei welcher es sich jedoch nur um eine vorübergehende Lösung handelt und welche an und für sich keine Alternative zur Lagerung des Kernbrennstoff in einem Tiefenendlager darstellt.

Aufbereitung bzw. eine andere Weise zur Reduzierung der Aktivität des abgebrannten Kernbrennstoffs - das Ziel der physikalisch-chemischen Verfahren besteht darin, die Spalt- und Korrosionsprodukte in der Form aus dem abgebrannten Kernbrennstoff zu entfernen, dass sich aus dem abgebrannten Kernbrennstoff neuer Brennstoff herstellen lässt, welcher zur Wiederverwendung im Reaktor bestimmt ist. Bei dieser Alternative fallen jedoch immer radioaktive Restabfälle an, welche in einem Tiefenendlager zu lagern sind.

Im ersten Szenario wird der abgebrannte Kernbrennstoff nach der Lagerung über den festgelegten Zeitraum sowie nach Erfüllung der Anforderungen an den sicheren Transport der staatlichen Organisation SÚRAO übergeben, im zweiten Szenario werden der staatlichen Organisation SÚRAO die radioaktiven Abfälle von der Aufbereitung des Brennstoffs zur Lagerung übergeben.

Bei der finalen Etappe für beide Szenarien handelt es sich um die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs (welcher in diesem Fall als radioaktiver Abfall deklariert wurde) bzw. der radioaktiven Abfälle von der Aufbereitung in einem Tiefenendlager. An dem Erfordernis bezüglich eines Tiefenendlagers ändern im Moment auch die internationalen Forschungsaktivitäten nichts, welche sich mit einer Anordnung des Brennstoffzyklus befassen, die auf eine effektivere Nutzung des Kernbrennstoffs (z. B. auf dem Transmutationsprinzip, dem Partitioning-Prinzip etc.) ausgerichtet ist. In deren Ergebnis ist eine bessere Anordnung des Lagersystems (z. B. ein kleineres Lagersystemvolumen) bzw. eine höhere Sicherheitsstufe für die Lagerstätte aufgrund einer möglichen niedrigeren Radiotoxizität des abgebrannten Kernbrennstoffs möglich (siehe zum Beispiel OECD/NEA: Advanced Nuclear Fuel Cycles and Radioactive Waste Management, 2006).

In der Aktualisierung des staatlichen Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff, welches im November 2014 von der Organisation SÚRAO erstellt wurde (befindet sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt im Genehmigungsprozess, einschließlich der SEA-Erstellung) wird nicht von einer unmittelbaren Aufbereitung von abgebranntem Kernbrennstoff aus Kernkraftanlagen ausgegangen, es wird jedoch vorgeschlagen, die weitere Entwicklung in diesem Bereich zu beobachten. Die Forschungsarbeiten, welche für den Umgang mit abgebranntem Kernbrennstoff und radioaktiven Abfällen erforderlich sind, die zur Lagerung im Tiefenendlager bestimmt sind, einschließlich der Vorbereitung des Tiefenendlagers, knüpfen an die festgelegten Konzeptziele an. In Anbindung an diese Konzeptziele hat die Organisation SÚRAO im Jahr 2013 ihr Entwicklungs- und Forschungsrahmenprogramm vorbereitet. Dieses Programm steht im Einklang mit den Konzeptzielen sowie dem europäischen Programm zur geologischen Lagerung von Abfällen, welches im Rahmen der technologischen Plattform IGD-TP (Implementing Geological Disposal - Technology Platform) zur Entwicklung im nächsten Zeitraum mit der Visionsimplementierung des ersten Tiefenendlagers in der EU bis zum Jahr 2025 aufgestellt wurde. Für die finale Etappe bezüglich des Umgangs mit abgebranntem Kernbrennstoff hat die Vorbereitung sowie Errichtung des Tiefenendlagers Priorität. Die alternative Errichtung eines gemeinschaftlichen (regionalen oder internationalen) Tiefenendlagers, in welchem auch die Abfälle aus anderen Staaten angenommen werden würden, ist aufgrund der Gesetzgebung in vielen Ländern kompliziert und erscheint deswegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht als real.

Die generelle Strategie der Tschechischen Republik zur Unschädlichmachung von abgebranntem Kernbrennstoff besteht - entsprechend dem geltenden staatlichen Konzept bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff sowie auch der Aktualisierung des staatlichen Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff (2014) - in der direkten Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs im Tiefenendlager. Bis zu diesem Zeitpunkt erfolgt die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs sicher bei den Verursachern - in einem geeigneten Lager, welches den Anforderungen der tschechischen Gesetzgebung entspricht. In der Strategie der Firma ČEZ, a.s. bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff ist eine mögliche Aufbereitung des Brennstoffs für die Zukunft nicht ausgeschlossen.

Bei dem gültigen Konzept zum Umgang mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff in der Tschechischen Republik aus dem Jahr 2002 handelt es sich um das Ausgangsdokument, durch welches die Grundsätze, Methoden und Ziele des Staates für den Zeitraum bis ungefähr 2030 sowie auch mit Aussicht auf die nächsten Zeiträume definiert werden. Dieses Konzept wird regelmäßig aktualisiert. Zu den wesentlichen Grundsätzen des staatlichen Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff gehören folgende Grundsätze:

- Der Umgang mit radioaktiven Abfällen ist nur Inhabern gestattet, welche über eine Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Abfällen verfügen, die von der SÚJB aufgrund der Erfüllung der Anforderungen erteilt wird, die im Atomgesetz aufgeführt sind.
- Alle Kosten bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff sind vom Verursacher zu finanzieren. Die Lagerungskosten für die heute produzierten radioaktiven Abfälle und abgebrannten Kernbrennstoff werden nicht an die nachfolgenden Generationen weitergegeben.
- Die Verursacher von radioaktiven Abfällen müssen die Abfallproduktion auf das erforderliche Maß beschränken sowie der Organisation SÚRAO die Informationen zum kurzfristigen und langfristigen Anfall von radioaktiven Abfällen sowie die weiteren Unterlagen zur Festlegung der Höhe und Art zur Entrichtung der finanziellen Mittel auf das Atomkonto zur Verfügung stellen. Im Rahmen der Festlegung der auf das Atomkonto zu entrichtenden Kosten sind die Kosten zur Lagerung von Abfällen mit niedriger und mittlerer Aktivität sowie die Kosten zur Lagerung von radioaktiven Abfällen, welche nicht zur Lagerung in Oberflächenendlagern angenommen werden können, separat zu berechnen.
- Durch die Organisation SÚRAO ist der Betrieb der bestehenden Lager für Abfälle mit niedriger und mittlerer Aktivität aufrechtzuerhalten sowie zu optimieren. Des Weiteren ist zu gewährleisten, dass für alle Abfälle, welche in der Tschechischen Republik zukünftig im Rahmen der Nutzung von Kernenergie und ionisierender Strahlung anfallen, Lagerkapazitäten vorhanden sind.
- Bis zur Inbetriebnahme des Tiefenendlagers sind die radioaktiven Abfälle, welche nicht zur Lagerung in Oberflächenendlagern angenommen werden können, sicher bei deren Verursachern bzw. in Anlagen der Organisation SÚRAO zu lagern.

In der Aktualisierung des staatlichen Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff (2014) wird an die Organisation SÚRAO das Ziel gestellt, bis zum Jahr 2020 mindestens zwei geeignete Standorte für das Tiefenendlager, einschließlich der entsprechenden Stellungnahmen der betroffenen Gemeinden, auszuwählen und diese der Regierung zur Genehmigung vorzulegen sowie des Weiteren bis zum Jahr 2050 mit der Errichtung des Tiefenendlagers zu beginnen und das

Tiefenendlager bis zum Jahr 2065 in Betrieb zu nehmen. Im Entwurfsprogramm werden durch die Konzeptaktualisierung folgende Teilziele festgelegt:

- bis zur Inbetriebnahme des Tiefenendlagers Gewährleistung der sicheren Lagerung von abgebranntem Kernbrennstoff, hochaktiven radioaktiven Abfällen sowie radioaktiven Abfällen von niedriger und mittlerer Aktivität, welche nicht zur Lagerung in Oberflächenlagern angenommen werden können,
- mindestens zwei geeignete Kandidatenstandorte für ein Tiefenendlager samt Stellungnahme der betroffenen Gemeinden auszuwählen und der Regierung bis zum Jahr 2020 zur Genehmigung vorzulegen,
- die Projekt- und Sicherheitsdokumentation zur Beschlussfassung im Rahmen der Entscheidung über den endgültigen Standort (einschließlich der Zustimmung der Gemeinden) vorzubereiten und den Antrag auf Gebietsschutz des ausgewählten Standorts bis zum Jahr 2025 einzureichen,
- mit der Errichtung des unterirdischen Labors am finalen Standort bis zum Jahr 2030 zu beginnen,
- mit der Errichtung des Tiefenendlagers bis zum Jahr 2050 zu beginnen und
- das Tiefenendlager bis zum Jahr 2065 in Betrieb zu nehmen.

Des Weiteren ist in der Aktualisierung des staatlichen Konzepts die Bilanz für den abgebrannten Brennstoff aus Kernanlagen in der Tschechischen Republik sowie dessen Entwicklung in der Zeit aufgeführt. Die Bilanz für die Gesamtmenge an abgebranntem Kernbrennstoff, welcher in den betriebenen Kernkraftwerken ETE1-2 und EDU1-4 sowie auch in den vorbereiteten neuen Kernkraftanlagen produziert wurde, ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Die Schätzung bezüglich der Produktion von abgebranntem Kernbrennstoff in der neuen Kernanlage stehen im Einklang mit der Strategie der Firma ČEZ, a. s. in Bezug auf den hinteren Teil des Brennstoffzyklus von Kernkraftwerken, den Umgang mit radioaktiven Abfällen sowie in Bezug auf die Außerbetriebnahme von Kernkraftwerken.

Die erwartete Produktion von abgebranntem Kernbrennstoff der neuen Kernkraftanlage steht im Einklang mit dem Nationalen Aktionsplan zur Entwicklung der Nuklearenergie (2015) unter der Voraussetzung der Errichtung von insgesamt drei neuen Blöcken auf dem Gebiet der Tschechischen Republik bis 2045, davon zwei Blöcke mit einer Leistung von 2 500 MW<sub>e</sub> im Zeithorizont von 2030 bis 2035 und nachfolgend ein Block mit einer Leistung von bis zu 1 750 MW<sub>e</sub> nach 2035. Dabei wird nicht unterschieden, an welchen Standorten wie viele neue Kernkraftwerksblöcke errichtet werden. Die Produktion von abgebranntem Kernbrennstoff entsprechend der Aktualisierung des staatlichen Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff (SÚRAO, 2014) ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. B.24: Produktion von abgebranntem Kernbrennstoff in den bestehenden sowie zukünftigen Kernkraftwerken in der Tschechischen Republik

Betriebszeit	EDU1-4	ETE1-2	neue Kernkraftanlage bis 2500 MW <sub>e</sub>	neue Kernkraftanlage bis 1750 MW <sub>e</sub>	Insgesamt
Menge des abgebrannten Brennstoffs [Schwermetalltonnen]					
40 Jahre	1794	1875	---	---	3669
60 Jahre	2571	2692	2748	1922	9933

Bemerkung: Der Verbrauch an abgebranntem Kernbrennstoff (bzw. die Produktion von abgebranntem Kernbrennstoff) war in den ersten Betriebsjahren des Kernkraftwerks EDU1-4 und ETE1-2 höher als zum gegenwärtigen Zeitpunkt.

#### B.1.6.3.4.2. Umgang mit radioaktiven Abfällen

Als radioaktiver Abfall gilt entsprechend § 3, Abs. 2, lit. a) des Gesetzes Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz eine Sache, bei welcher es sich um einen radioaktiven Stoff bzw. Gegenstand oder eine Anlage handelt, die einen radioaktiven Stoff enthalten bzw. mit diesem kontaminiert ist, bezüglich derer davon ausgegangen wird, dass sie nicht weiter verwendet werden kann und welche nicht die durch dieses Gesetz festgelegten Bedingungen zur Freisetzung des radioaktiven Stoffes vom Arbeitsplatz aus erfüllt.

Im selben Gesetz ist im § 3, Abs. 2, lit. b) der Begriff „Umgang mit radioaktiven Abfällen“ als „alle Tätigkeiten definiert, welche im Zusammenhang mit der Sammlung, Sortierung, Verarbeitung, Aufbereitung und Lagerung von radioaktivem Abfall stehen - mit Ausnahme des Transports außerhalb des Anlagenbereichs, in welchem dieses Tätigkeiten verrichtet werden“.

Der Umgang mit radioaktiven Abfällen ist entsprechend dem Atomgesetz nur aufgrund einer Genehmigung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit (SÚJB) möglich. Die Verantwortung für die sichere Behandlung der radioaktiven Abfälle ist in der Tschechischen Republik unter folgenden verteilt:

- dem Verursacher, durch den die Sammlung, Sortierung, Verarbeitung, Lagerung und der Transport erfolgt,
- dem Staat, welcher für die sichere Lagerung der Abfälle haftet. Vom Staat sind auch die Bedingungen für die unabhängige Aufsichtstätigkeit (SÚJB, tschechische Bergbaubehörde, Umweltministerium) in Bezug auf den Umgang mit radioaktiven Abfällen und die Lagerung von radioaktiven Abfällen zu schaffen.

Der gesetzliche Rahmen und die Details in Bezug auf den Umgang mit radioaktiven Abfällen sind vor allem durch die Bestimmungen der Verordnung Nr. 377/2016 GBl. der SÚJB über die Anforderungen an den sicheren Umgang mit radioaktiven Abfällen sowie über die Außerbetriebnahme einer Kernanlage oder eines Arbeitsplatzes der Kategorie III. oder IV. vorgegeben. Bei dieser Verordnung handelt es sich um die Implementierung der Richtlinie 2011/70/Euratom des Rats vom 19. Juli 2011, mit welcher der Rahmen der Gemeinschaft für den verantwortungsvollen und sicheren Umgang mit abgebranntem Brennstoff und radioaktivem Abfall festgelegt wird.

Durch diese Verordnung werden die radioaktiven Abfälle (analog der Anweisung IAEA GSG-1 Classification of Radioactive Waste, 2009) in fünf Klassen eingestuft:

1. Vorübergehend aktiver Abfall, welcher nach der Lagerung über einen Zeitraum von maximal fünf Jahren eine niedrigere Aktivität als die Freisetzungsstufen aufweist.<sup>1</sup>
2. Abfall mit sehr niedriger Aktivität, dessen Aktivität höher als die Aktivität des vorübergehenden radioaktiven Abfalls ist, für den aber keine speziellen Maßnahmen im Rahmen der Lagerung erforderlich sind.
3. Abfall mit niedriger Aktivität, der eine höhere Aktivität als die Aktivität der Freisetzungsstufen aufweist, der aber gleichzeitig begrenzte Mengen an langfristigen Radionukliden enthält.
4. Abfall mit mittlerer Aktivität, der eine beträchtliche Menge an langfristigen Radionukliden enthält. Aus diesem Grund ist für diesen eine höhere Isolierungsstufe von der Umwelt als für Abfall mit niedriger Aktivität erforderlich.
5. Abfall mit hoher Aktivität, bei welchem beim Lagern die Wärmefreisetzung von der Umwandlung der in diesem enthaltenen Radionuklide zu berücksichtigen ist, nach der Verarbeitung sowie Aufbereitung muss dieser Abfall die Annahmebedingungen erfüllen und muss in ein Tiefenendlager für radioaktiven Abfall, welches sich in einer Tiefe von mehreren Hundert Metern unter der Erdoberfläche befindet, gelagert werden.<sup>2</sup>

Sofern die Aktivität des Abfalls niedriger als die Freisetzungsstufe ist, muss dieser nicht wie radioaktiver Abfall behandelt werden. Der diesbezügliche rechtliche Rahmen ist aufgrund des Gesetzes Nr. 236/2016 GBl. sowie aufgrund dessen Durchführungsverordnungen gegeben, vor allem aufgrund der Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz und die Sicherheit der Radionuklidquelle.

Die vorausgesetzte Menge an radioaktiven Abfällen sowie an abgebranntem Kernbrennstoff, welche beim Betrieb sowie bei der zukünftigen Außerbetriebnahme von bestehenden betriebenen Kraftwerken (EDU1-4 und ETE1-2) anfallen sowie die generellen Voraussetzungen bezüglich radioaktiver Abfälle und abgebrannten Kernbrennstoffs aus neuen Kernkraftanlagen sind in der genannten Aktualisierung des staatlichen Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff (SÚRAO, 2014) aufgeführt. In diesem Dokument ist die Bilanz der aufbereiteten radioaktiven Abfälle aufgeführt, welche die Annahmebedingungen zur Oberflächenlagerung erfüllen, einschließlich der Bilanz mit den Abfällen, die nicht angenommen werden können.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt fallen jährlich ungefähr 30 bis 50 m<sup>3</sup> institutionelle radioaktive Abfälle an (Abfälle aus dem Gesundheitswesen, der Industrie, der Landwirtschaft oder aus dem Forschungsbereich - es handelt sich nicht um Abfälle aus Kernkraftwerken). Es wird davon ausgegangen, dass deren Produktion auch zukünftig (ca. zehn Jahre) genau wie zum gegenwärtigen Zeitpunkt sein wird. Im längerfristigen zeitlichen Horizont ist davon auszugehen, dass noch Abfälle von der Außerbetriebnahme von Forschungsanlagen der Firma ÚJV Řež, a.s. anfallen.

Alle radioaktiven Abfälle stehen im Einklang mit den gesetzlichen Anforderungen, welche bei den Verursachern, bei den Verarbeitern bzw. in der Organisation SÚRAO vorhanden sind. Die Schätzung bezüglich der Menge der zukünftig produzierten radioaktiven Abfälle und abgebrannten Kernbrennstoffs wird in den Sicherheitsberichten der bestehenden Oberflächenlager sowie im Rahmen der Vorbereitung des Tiefenendlagers regelmäßig aktualisiert.

In der nachfolgenden Tabelle ist eine Übersicht (grobes Lagervolumen) der bereits gelagerten radioaktiven Abfälle aufgeführt, welche überwiegend den Charakter von Abfällen mit niedriger Aktivität haben - Stand per 31. 12. 2015, entsprechend dem Bericht der Organisation SÚRAO über die Tätigkeit im Jahr 2015).

Tab. B.25: Stand der Oberflächenlager für radioaktive Abfälle auf dem Gebiet der Tschechischen Republik zum Jahresende 2015

Lager	Lagervolumen	Ausgefülltes Volumen	Freies Gesamtvolumen
	[m <sup>3</sup> ]		
Dukovany	55.000	11.027	43.973
Richard	10.249	7.120	3.129
Bratrstvi	1.200	893	307
Hostim	1.690	1.690	geschlossen

Die gelagerten Abfälle (die sich also noch nicht im Endlager befinden) lassen sich in radioaktive Abfälle unterteilen, welche in den bestehenden Oberflächenlagern endzulagern sind sowie in radioaktive Abfälle, welche im vorbereiteten Tiefenendlager endzulagern sind. In der nachfolgenden Tabelle ist eine Übersicht mit den gelagerten radioaktiven Abfällen aufgeführt, die zukünftig in einer Form aufbereitet werden, welche die Bedingungen zur Lagerung in Oberflächenlagern erfüllen und im radioaktiven Abfalllager Dukovany gelagert werden.

<sup>1</sup> Zu dieser Klasse gehören radioaktive Abfälle von den Arbeitsplätzen, wo Radionuklide mit kurzer Halbwertszeit verwendet werden. Es handelt sich vor allem um Abfälle aus dem Gesundheitswesen oder von Forschungsarbeitsplätzen.

<sup>2</sup> Zu dieser Klasse gehören Abfälle vom Recycling (von der Aufbereitung) des abgebrannten Kernbrennstoffs bzw. der abgebrannte Kernbrennstoff selbst, sofern er als radioaktiver Abfall deklariert wurde. Anderer Abfall mit hoher Aktivität, der vom Betrieb der neuen Kernkraftanlage stammt, fällt nicht an.

Tab. B.26: Übersicht über die auf dem Gebiet der Tschechischen Republik gelagerten radioaktiven Abfälle zum Jahresende 2015, welche zur Aufbereitung und Lagerung in Oberflächenlagern für radioaktive Abfälle bestimmt sind

radioaktiver Abfalltyp	Menge
Betriebsabfälle des Kernkraftwerks (per 31. 12 betrieben wurde. 2015)	
Flüssige Betriebsabfälle (Konzentrat)	1391 m <sup>3</sup>
Ionenaustauscher und Schlamm	97 m <sup>3</sup>
Feste Betriebsabfälle	420 t
institutionelle Abfälle (per 31. 12 betrieben wurde. 2013)	
Institutionelle Abfälle	625 m <sup>3</sup>

Bezüglich der radioaktiven Abfälle, welche nicht die Bedingungen zur Lagerung in Oberflächenlagern erfüllen, fällt aus dem Betrieb von Kernkraftwerken eine relativ geringe Menge an (es handelt sich zum Beispiel um aktivierte Messsensoren, um Thermolemente, integrierte Stäbe, Vergleichsprobenkassetten, Absorber). Zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden in beiden Kraftwerken EDU1-4 und ETE1-2 ca. 40 Tonnen dieses Abfalltyps gelagert. Dessen Unschädlichmachung erfolgt zeitgleich mit der Außerbetriebnahme der Kernkraftwerke. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Abfall im Tiefenendlager gelagert werden muss.

Zur Festlegung der qualifizierten Schätzung für die zukünftige radioaktive Abfallmenge zur Lagerung in Oberflächenlagern sowie eventuell im Tiefenendlager sind in den Bilanzen der Organisation SÚRAO als veränderliche Größen, vor allem die Betriebszeit für die bestehenden Kernkraftwerke in der Tschechischen Republik sowie die Anzahl der Blöcke für die neue Kernkraftanlage, einschließlich des Termins für deren Inbetriebnahme, zu verzeichnen. Die Menge der verarbeiteten und übergebenen radioaktiven Abfälle zur Lagerung im Lager für radioaktive Abfälle aus Kernkraftwerken wird sich dabei im Lauf der Jahre im großen Umfang - in Abhängigkeit von der jährlichen Abfallproduktion und der Menge der jährlich verarbeiteten Betriebsabfälle - verändern.

Analog wie beim abgebrannten Kernbrennstoff wird in der Bilanz der Organisation SÚRAO im Entwurf zur Aktualisierung des Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen und mit abgebranntem Kernbrennstoff (2014) auch bei radioaktiven Abfällen aus der neuen Kernkraftanlage von der Errichtung von insgesamt bis zu drei Blöcken für die neue Kernkraftanlage auf dem Gebiet der Tschechischen Republik bis zum Jahr 2040 ausgegangen (sowie von eventuell weiteren Bauten nach dem Jahr 2040) - ohne Spezifikation der konkreten Standorte und Anzahl der Blöcke. Aus diesem Grund ist die Bilanz bezüglich des Abfallanfalls regelmäßig zu aktualisieren.

Eine relativ große Menge an radioaktiven Abfällen fällt auch infolge der Außerbetriebnahme von Kernanlagen an. Die Bilanzen bezüglich der infolge der Außerbetriebnahme von Kernanlagen angefallenen Abfälle werden in Fünfjahresintervallen regelmäßig aktualisiert.

Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Schätzungen stehen im Einklang mit dem nationalen Aktionsplan bezüglich der Kernenergieentwicklung (2015) sowie mit der Strategie der Firma ČEZ, a. s. in Bezug auf den hinteren Teil des Brennstoffzyklus und mit den konservativen Voraussetzungen hinsichtlich des Produktionsvolumens von radioaktiven Abfällen - sowohl aus den betriebenen Kraftwerken als auch aus der neuen Kernkraftanlage.

Tab. B.27: Schätzung der zukünftigen radioaktiven Abfallmenge zur Lagerung in Oberflächenlagern

Spezifikation	Volumen
Betriebsabfälle aus Kernkraftwerken	
60 Betriebsjahre der bestehenden Kernkraftwerke	18.300 m <sup>3</sup>
60 Betriebsjahre folgender Kernanlagen:	
neue Kernkraftanlage bis 2500 MW <sub>e</sub>	bis 7 500 m <sup>3</sup>
neue Kernkraftanlage bis 1750 MW <sub>e</sub>	bis 5 250 m <sup>3</sup>
Summe	bis 12750 m <sup>3</sup>
Radioaktive Abfälle von der Außerbetriebnahme von Kernkraftwerken	
60 Betriebsjahre der bestehenden Kernkraftwerke	10.400 m <sup>3</sup>
60 Betriebsjahre der neuen Kernanlagen (3 Blöcke)	7200 m <sup>3</sup>
Institutionelle Abfälle	
Betriebsabfälle (60 Jahre)	2000 m <sup>3</sup>
Abfälle aus ökologischen Schäden und von der Außerbetriebnahme von Kernanlagen	1500 m <sup>3</sup>

Aus den aufgeführten konservativen Schätzungen bezüglich der radioaktiven Abfallproduktion aus dem Betrieb und der Außerbetriebnahme der bestehenden Kraftwerke und auch der Blöcke für die neue Kernkraftanlage ist offensichtlich, dass die Kapazität des radioaktiven Abfalllagers Dukovany zur Lagerung dieses kompletten Abfalls nicht ausreichen wird. Aufgrund des geplanten Abfallproduktionsanstiegs infolge der Außerbetriebnahme von bereits betriebenen Blöcken des Kernkraftwerks Dukovany nach dem Jahr 2045 ist davon auszugehen, dass die aktuelle Kapazität des radioaktiven Abfalllagers Dukovany nicht für die gesamte Betriebszeit der neuen Kernanlagen ausreichen wird (es wird von insgesamt drei neuen Blöcken auf dem Gebiet der Tschechischen Republik bis zum Jahr 2045 ausgegangen), und dass im Rahmen der Schätzung um das Jahr 2050 die Lagerkapazitäten für radioaktive Abfälle erweitert werden müssen. Es muss wiederholt betont werden, dass die Festlegung der Bilanzen bezüglich der Produktion von radioaktiven Abfällen konservativ erfolgt ist und dass die Kapazität des radioaktiven Abfalllagers Dukovany - unter Beibehaltung des reduzierten

Produktionsvolumens für radioaktive Abfälle aus Kernkraftwerken zur Lagerung, das in den letzten Jahren erreicht wurde sowie einer Produktion aus der neuen Kernkraftanlage in maximaler Leistungsalternative von 50 m<sup>3</sup>/1 000 MW<sub>e</sub>/Jahr - für alle radioaktiven Abfälle aus dem Betrieb und der Außerbetriebnahme des Kernkraftwerks EDU1-4 und ETE1-2 sowie auch für alle radioaktiven Abfälle aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage und einem weiteren Block der neuen Kernkraftanlage (z. B. am Standort Temelin) ausreichen sollte. Sie wird jedoch nicht zur Lagerung der radioaktiven Abfälle von der Außerbetriebnahme der drei Blöcke der neuen Kernkraftanlage ausreichen.

Die fehlenden Kapazitäten zur Lagerung der radioaktiven Abfälle aus der neuen Kernkraftanlage sind nach Abwägung und Auswertung mehrerer Varianten wie folgt zu beschaffen - zum Beispiel:

- durch eine Erweiterung des radioaktiven Abfalllagers Dukovany,
- durch Errichtung eines neuen Lagers am neuen Standort oder
- durch Lagerung im vorbereiteten Tiefenendlagerkomplex.

Die Schätzung der zukünftigen radioaktiven Abfallmenge zur Lagerung im Tiefenendlager, einschließlich der Schätzung der Abfälle, welche aus allen drei Blöcken der neuen Kernkraftanlagen auf dem Gebiet der Tschechischen Republik anfallen könnten, ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. B.28: Schätzung der zukünftigen radioaktiven Abfallmenge zur Lagerung im Tiefenendlager

Spezifikation	Gewicht
Betriebsabfälle aus den betriebenen Kernkraftwerken und neuen Kernkraftanlagen (drei Blöcke, 60 Betriebsjahre)	140 t
Abfälle von der Außerbetriebnahme der betriebenen Kernkraftwerke (sechs Blöcke) und der neuen Kernkraftanlagen (drei Blöcke)	5100 t
Institutionelle Abfälle:	
von der Außerbetriebnahme des experimentellen Reaktors, welche im Lager Richard lagern	20 t 64 t (189 St. OS)

Die Bilanzen bezüglich der Produktion von radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff aus der neuen Kernanlage am Standort Dukovany sind in den entsprechenden Abschnitten des Kapitels B.III.4. Sonstige Emissionen und Rückstände (Seite 214 in dieser Dokumentation und auf den Folgeseiten) aufgeführt.

Die Gewährleistung des Systems zum Umgang mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff erfolgt durch die Sammlung, Sortierung, Verarbeitung und Aufbereitung der Abfälle, welche in der Kontrollzone anfallen. Durch das System zur Verarbeitung von radioaktiven Abfällen wird auch der Umgang mit Abfällen bzw. deren Freisetzung in die Umwelt (sofern sie die Bedingungen erfüllen) oder deren Lagerung im radioaktiven Abfalllager gewährleistet. Die Systeme zur Verarbeitung von radioaktiven Abfällen sind mit den neuesten Technologien zu versehen, durch welche die höchstmögliche Reduzierung der Abfallmenge zur Lagerung gewährleistet wird sowie des Weiteren, dass die in der Umwelt freigesetzten Stoffe über die passenden physikalischen Charakteristiken und eine minimale Strahlenbelastung des Bedienpersonals verfügen. Aus Minimierungsgründen sind die Abfälle bereits am Anfallort entsprechend der Aktivität in aktiven sowie potenziell nicht aktiven Abfall zu sortieren. Des Weiteren ist der anfallende Abfall entsprechend der vorausgesetzten Verarbeitungs- und Aufbereitungsart zu sortieren. Die Verarbeitung des aktiven Abfalls erfolgt an den installierten technologischen Systemen. Diese Systeme verfügen über eine ausreichende Verarbeitungs- und Lagerkapazität. Während des gesamten Prozesses bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen (Verarbeitung, Lagerung, finale Aufbereitung der radioaktiven Abfälle) in der neuen Kernkraftanlage ist die Überwachung der charakteristischen Parameter zu gewährleisten.

Analog dem sich in Betrieb befindlichem Kraftwerk EDU1-4 ist die Verarbeitung der radioaktiven Abfälle in gasförmiger, flüssiger und fester Form zu gewährleisten. Zweck der Verarbeitung der radioaktiven Abfälle ist es, deren Volumen zu reduzieren, ihre radioaktiven Bestandteile von den nicht radioaktiven Bestandteilen zu trennen sowie die Eigenschaften zum weiteren Umgang entsprechend aufzubereiten.

Das System bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen geht von der Trennung der radioaktiven Abfälle wie folgt aus - in:

- gasförmige,
- flüssige und
- feste radioaktive Abfälle.

Gasförmige radioaktive Abfälle: Aktive Gase bilden sich in Kernkraftwerken vor allem bei der Entgasung des Kühlmittels vom Primärkreislauf, in welchem sie infolge der Entweichung von gasförmigen Spaltprodukten über die Mikroundichtigkeit in der Kernbrennstoffabdeckung sowie infolge der Aktivierung des Kühlmittels vom Primärkreislauf enthalten sind. Weitere gasförmige Abfallquellen sind radioaktive Gase und Aerosole aus anderen technologischen Systemen und Behältern, welche dauerhaft entlüftet und in die Systeme zur Verarbeitung von gasförmigen radioaktiven Abfällen abgeführt werden und im kleineren Maße auch die aus dem Raum des Reaktor-Schachts abgeführte Luft. Die Ableitung der aktiven Gase aus der Technologie erfolgt über das lufttechnische System des Reinigungsfiltersystems und des Verzögerungsliniensystems. Im Reinigungsliniensystem werden die radioaktiven Gase gefiltert, um die festen mikroskopischen Bestandteile (Aerosole) und die Feuchtigkeit zu entfernen. In den Adsorptionskolonnen sowie in den hoch effektiven Aerosol- und Jodfiltern werden die radioaktiven Aerosole und Jode anschließend entfernt. In den

Verzögerungslinien wird infolge der langen Verzögerungszeit die Aktivität der Gase durch natürlichen Zerfall reduziert. Die verwendeten Filter werden anschließend als fester radioaktiver Abfall unschädlich gemacht. Der restliche Teil der radioaktiven Gase, welcher sich nicht effektiv auffangen lässt, wird nach erfolgter Nachmessung auf kontrollierte Art als gasförmiger radioaktiver Abfall in die Umwelt über das Auslassen aus dem Lüftungskamin freigesetzt, wobei dieser Teil den Grenzen sowie der Genehmigung durch die SÚJB unterliegt. Der Lüftungskamin wird als Bestandteil des Reaktorgebäudes bzw. in dessen unmittelbarer Nähe mit einer Höhe im Bereich von 56 bis 100 m errichtet. Aufgrund der verwendeten Gasreinigungstechnologie werden sich am Lüftungskaminauslass überwiegend radioaktive Edelgase (Kr-, Xe-, Ar-41-Isotope), C-14-Kohlenstoff und H-3-Tritium befinden - also nur die Gase, welche sich nicht effektiv über das Reinigungssystem auffangen lassen und nur eine sehr geringe Umweltbelastung darstellen. Des Weiteren kann auch ein Tritium- und C-14-Kohlenstoffteil der flüssigen radioaktiven Emissionen gesteuert in die Atmosphäre freigesetzt werden (detailliertere Informationen hierzu siehe nachfolgenden Abschnitt in Bezug auf flüssige Abfälle). Die Radioisotope Kr und Xe entstehen als Produkte infolge der Spaltung im Kernbrennstoff, von wo aus ein Teil von diesen über die Mikroundichtigkeit der Brennstäbe ins Kühlmittel des Primärkreislaufs sowie anschließend über den Entgasungsprozess des Kühlmittels und der Gasableitung aus dem Kühlmittel ins Reinigungs- und Ableitungssystem für die Gasemissionen gelangen kann. Das radioaktive Isotop Ar-41 entsteht vor allem im Reaktorschacht (im Außenbereich des Reaktordruckbehälters) durch Neutronenaktivierung des stabilen Isotops Ar-40, bei welchem es sich um einen natürlichen Bestandteil der atmosphärischen Luft handelt (ca. 1 %). C-14 entsteht durch mehrere Prozesse, von denen der wichtigste die Neutronenaktivierung der O-17-Sauerstoffisotope ist, welche zum Bestandteil der Wassermoleküle im Kühlmittel des Primärkreislaufs gehören. Die aktivierten Sauerstoffisotope zerfallen anschließend durch Abstrahlung der Alphateilchen in radioaktives C-14, bei welchem es sich um Betastrahler mit einer Halbwertszeit von ungefähr 5 700 Jahren handelt. C-14 ist im Kühlmittel des Primärkreislaufes in gasförmiger Form (Metan- bzw. CO<sub>2</sub>-Moleküle) vorhanden und kann somit bei der Entgasung aus dem Kühlmittel einfach im Reinigungs- und Ableitungssystem für Gasemissionen freigesetzt werden.

Das System zur Verarbeitung von gasförmigen radioaktiven Abfällen befindet sich während des Normalbetriebs kontinuierlich in Betrieb. Beim Betrieb im Leistungsmodus ist es im kontinuierlichen Modus in Betrieb - mit nahezu konstantem Reinigungssystemdurchfluss sowie kleinen konstanten Emissionen aus den Verzögerungslinien. Aus diesem Grund sind die Emissionen in die Atmosphäre während des Betriebs zeitlich gleichmäßig verteilt. Es bestehen keine großen Unterschiede bei den Emissionen in die Atmosphäre sowie bezüglich deren Bestandteile beim Leistungsbetrieb und bei der Abschaltung zum Auswechseln des Brennstoffs. Der Anteil des Beckens zur Lagerung für den abgebrannten Kernbrennstoff beträgt an den Gesamtgasemissionen in die Atmosphäre nur einige Prozent. Die Aktivität des Kühlmittels im Lagerbecken ist im Vergleich zur Aktivität des Kühlmittels vom Primärkreislauf wesentlich geringer. Aus diesem Grund verfügen die aus dem Lagerbecken freigesetzten Gase über eine geringere Aktivität als die Gase, welche aus dem Kühlmittel vom Primärkreislauf in das System zur Verarbeitung der gasförmigen radioaktiven Abfälle abgeleitet werden.

**Flüssige radioaktive Abfälle:** Flüssige radioaktive Abfälle fallen in Kernkraftwerken vor allem durch die Aktivierung des Kühlmittels vom Primärkreislauf bzw. durch Kontaminierung des Kühlmittels mit radioaktiven Stoffen an, welche über die Mikroundichtigkeit des Brennstoffs im Reaktor entweichen sowie in geringerem Maß auch der Becken zur Lagerung für den abgebrannten Brennstoff und der Hilfssysteme für den Primärkreislauf (organisierte sowie auch nicht organisierte Systememissionen bzw.- drainagen). Eine weitere radioaktive Wasserquelle mit wesentlich niedrigerer Aktivität stellt das komplette real sowie potenziell kontaminierte Wasser dar, welches aus der Spezialkanalisation der Kontrollzone sowie auch aus den Wäschereien stammt, in denen die kontaminierte Schutzkleidung gewaschen wird und des Weiteren aus den aktiven Duschen für die Hygieneschleifen und den Lösungen der Dekontaminierung. Zu den flüssigen Abfällen gehören auch kontaminierte Öle aus der Ölwirtschaft. Die genannten flüssigen radioaktiven Abfallarten werden in Sammel tanks gesammelt, von wo aus sie zur weiteren Verarbeitung gepumpt werden. Das Abwasser wird in den Systemen zur Verarbeitung von flüssigen radioaktiven Abfällen gereinigt, in denen die radioaktiven Stoffe konzentriert sind. Dadurch entsteht einerseits eine relativ geringe Menge an konzentrierten radioaktiven Stoffen, welche als flüssige radioaktive Abfälle gekennzeichnet werden und in der neuen Kernkraftanlage vorübergehend gelagert sowie anschließend (periodisch) in einer Form aufbereitet werden, in der sie im radioaktiven Abfalllager gelagert werden können sowie andererseits eine relativ große Menge des gereinigten Mediums zur weiteren Verwendung. Das gereinigte Medium (Wasser) und die Chemikalien (z. B. Borsäure) werden in den technologischen Systemen und Hilfsbetrieben für die neue Kernkraftanlage wieder verwendet. Sofern die Menge für die technologischen Systeme und Hilfsbetriebe zu gering ist, wird das gereinigte Wasser als Wasser, das über der Bilanz liegt, außerhalb des Geländes der neuen Kernkraftanlage abgelassen. Das gereinigte Abwasser, welches zum Ablassen außerhalb des Geländes der neuen Kernkraftanlage bestimmt ist, wird in Kontrolltanks gesammelt. Durch die radiochemische Kontrolle in diesen Tanks wird festgelegt, was mit diesem Wasser weiter geschehen wird. Die Volumenaktivität des

gereinigten Abwassers ergibt sich überwiegend durch das radioaktive Wasserstoff- und Tritiumisotop (H-3) in Form von Wasser.

Bei Tritium handelt es sich um einen radioaktiven  $\beta$ -Strahler mit einer Halbwertszeit von ca. 12 Jahren. Tritium entsteht im Primärkreislauf vor allem durch die Aktivierung von Bor-B-10-Neutronen infolge der Reaktion



Bor-B-10 ist im Kühlmittel des Primärkreislaufes als Bestandteil des Boranteils in der Borsäure enthalten und dient als löslicher Neutronenabsorber für die gesteuerte Spaltungskettenreaktion. Weitere Tritiumquellen kann die Neutronenaktivierung von Lithium, des Li-6-Isotops sowie in geringerem Maß auch des Li-7-Isotops bzw. von Be-9-Beryllium darstellen. Lithium kann als Hydroxid zur Steuerung des pH-Werts des Kühlmittels vom Primärkreislauf verwendet werden und Beryllium als Neutronenquelle bzw. als Bestandteil von Konstruktionsstoffen der aktiven Zone und des Primärkreislaufes. Bei gleichen Bedingungen und Parametern ist die Tritium-Produktion nur von der Reaktorleistung abhängig. Aus der Erfahrung bezüglich des Betriebs von PWR-Reaktoren folgt, dass die Tritiumproduktion auch bei Änderungen der Leistung zunimmt, wodurch es gleichzeitig zur Erhöhung der Borsäurenkonzentration (einschließlich des Isotops) B-10 im Kühlmittel kommt. Tritium weist die gleichen chemischen Eigenschaften wie Wasserstoff auf. Es ersetzt den Wasserstoff im Wassermolekül und kann über die Reinigungssysteme des Kraftwerks nicht effektiv aufgefangen und konzentriert werden. Aus diesem Grund ist das Tritiumwasser nach Verdünnung mit anderem abgelassenem Wasser unter den festgelegten Mindestwert (Konzentrationsgrenze) periodisch abzulassen.

Bei den sonstigen radioaktiven flüssigen Emissionen handelt es sich um nicht reinigbare Reste nach dem Reinigungsprozess, und deren zulässige ablassbare Höchstmenge wird durch den Gesamtwert der Volumenaktivität von Gamma bzw. Gamma und Beta begrenzt. Es darf nur Wasser in die Umwelt abgelassen (freigesetzt) werden, welches die entsprechenden autorisierten Grenzen erfüllt. Sofern das Wasser einen höheren Aktivitätswert aufweist, wird es zurück in den Reinigungsprozess gepumpt bzw. bei Tritium, das nicht gereinigt werden kann, weiter verdünnt. In den Rezipienten (Fluss Jihlava) werden die flüssigen Emissionen nach der radiologischen Kontrolle auf gelenkte Weise mittels des neuen End-Abwassersammlers freigesetzt (zusammen mit dem Betriebs- und Schmutzabwasser).

Das Ablassen der flüssigen Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage erfolgt periodisch das ganze Jahr über. Auf diese Weise sind die flüssigen Emissionen während des Jahres zeitlich gleichmäßig verteilt, wobei beim Ablassen die aktuellen hydrologischen Bedingungen zu berücksichtigen sind (beschränktes Ablassen bei minimalen Durchflüssen). Es bestehen keine großen Unterschiede bei den flüssigen Emissionen und deren Bestandteilen beim Leistungsbetrieb und bei der Abschaltung zum Auswechseln des Brennstoffs.

Der Anteil der flüssigen Emissionen aus dem Becken zur Lagerung für den abgebrannten Kernbrennstoff ist im Gesamtumschlag der jährlichen flüssigen Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage enthalten. Die Konzentration an radioaktiven Stoffen im Wasser des Lagerbeckens ist im Vergleich mit dem Kühlmittel des Primärkreislaufes wesentlich geringer. Der Grund für die niedrigere Aktivität besteht darin, dass es im Lagerbecken keinen Spaltprozess und der damit verbundenen Aktivierung des Beckenkühlmittels gibt. Die Aktivität des Kühlmediums für das Lagerbecken wird kontinuierlich bzw. periodisch überwacht. Bei jeder Erhöhung der Aktivität, welche z. B. durch die Mikroundichtigkeit des gelagerten abgebrannten Kernbrennstoffs oder die Kontaminierung der Brennstaboberfläche bewirkt werden kann, wird das Beckenkühlmittel an der Reinigungsstation gereinigt. Aus diesen Gründen ist auch die Aktivität des abgelassenen Drainagewassers aus dem Lagerbecken geringer als beim sonstigen Drainagewasser. Der Anteil des gereinigten Wassers vom Drainagewasser aus dem Becken zur Lagerung für den abgebrannten Kernbrennstoff an den flüssigen Gesamtemissionen in die Hydrosphäre ist somit vernachlässigbar.

Als eine der möglichen technischen Lösung für die neue Kernkraftanlage zur Reduzierung der flüssigen H-3-Emissionen wird davon ausgegangen, dass ein Teil der Tritium- und C-14-Kohlenstoffaktivität in den flüssigen Emissionen innerhalb der autorisierten Grenzen als radioaktive Emission in die Atmosphäre bzw. über den Lüftungskamin oder die Kühltürme freigesetzt werden. Um diesen Teil werden dann die Tritium- und C-14-Kohlenstoffaktivitäten in flüssigen Emissionen in den Fluss Jihlava gesenkt und umgekehrt die Tritium- und C-14-Kohlenstoffaktivitäten in die Atmosphäre erhöht.

Das Ziel der Verarbeitung des radioaktiven Wassers im Kernkraftwerk besteht darin, die radioaktiven Bestandteile sowie auch die anderen unerwünschten Bestandteile (z. B. organischen Schmutz) in der Form zu trennen, dass einige wiederverwendbare Bestandteile (z. B. Wasser als reines Kondensat von den Verdampfungsrückständen und der Borsäure) in den technologischen Kreisläufen der neuen Kernkraftanlage wieder verwendet werden können und dass das gereinigte Wasser, welches über der Bilanz liegt, nach erfolgter Nachmessung auf kontrollierte Weise als flüssige Emission in die Umwelt abgelassen werden kann,

die den Grenzen und der Genehmigung durch die SÚJB unterliegt. Zur Verarbeitung der flüssigen radioaktiven Abfälle im Kernkraftwerk finden allgemein folgende Technologien Anwendung:

- Mechanisches Filtern, das zum Auffangen von mechanischem Schmutz dient (vor allem von nicht löslichen Korrosionsprodukten).
- Ionenaustauscher an Ionenaustauscher-Filtern, in denen unerwünschte Bestandteile von den flüssigen Abfällen aufgefangen werden. Die Ionenaustauscher-Filter werden zur Reinigung des Kühlmittels vom Primärkreislauf bzw. zur Reinigung von anderen flüssigen Abfällen oder zur Nachreinigung des Kondensats verwendet. Die verwendeten Ionenaustauscher zur Reinigung des Kühlmittels vom Primärkreislauf können in Abfälle mit niedriger Aktivität (bzw. Abfälle mit mittlerer Aktivität) eingestuft werden. Die anderen verwendeten Ionenaustauscher sind den Abfällen mit niedriger Aktivität zuzuordnen.
- Verdampfung an den Verdampfungsanlagen, in welchen die aktiven Wasserlösungen durch deren Verdampfung verdichtet werden. Als Ergebnis erhält man ein Konzentrat mit der definierten Salzkonzentration (dem definierten Salzgehalt) sowie ein Kondensat, welches mit dem Ionenaustauscher gereinigt (siehe oben) sowie anschließend wieder als technologisches Medium verwendet bzw. als flüssige Emission abgelassen werden kann.

Die Abfälle von der Verarbeitung des radioaktiven Wassers bilden sich vor allem durch radioaktive Konzentrate sowie gesättigte Ionenaustauscher, welche in Tanks mit den passenden Eigenschaften vor dem weiteren Umgang gelagert werden.

Die Ionenaustauscher-Filter, die Konzentrate von der Verdampfung sowie die weiteren Abfälle, welche im Rahmen der Verarbeitung von flüssigen Abfällen angefallen sind, können z. B. durch Zementierung, Bituminierung oder Vitrifikation<sup>1</sup> aufbereitet werden, wodurch fester radioaktiver Abfall entsteht, der zur Lagerung in Lagern geeignet ist.

Auf natürliche Weise erfolgt die kontinuierliche Entwicklung der weiteren Technologien zur Verarbeitung von flüssigen radioaktiven Abfällen in Kernanlagen - und dies durch Anwendung der unterschiedlichen physikalisch-chemischen Prinzipien, zum Beispiel durch Reserveosmose bzw. Verfestigung zu Aluminiumsilikatmatrizen. Es ist wahrscheinlich, dass einige von ihnen auch für die neue Kernkraftanlage Anwendung finden und somit zur Reduzierung des Produktionsvolumens von verfestigten flüssigen radioaktiven Abfällen aus der neuen Kernkraftanlage zur Lagerung beitragen. Die in dieser Dokumentation präsentierten Bilanzen gehen jedoch bisher - konservativ - nicht von diesen aus.

**Feste radioaktive Abfälle:** Feste radioaktive Abfälle fallen in Abhängigkeit vom Betriebsmodus des Reaktors an - und dies vor allem während der regelmäßigen Abschaltungen, im Rahmen von Wartungs- und Reinigungsarbeiten, bei der Dekontaminierung der Anlage und von Räumen etc. Eine Kontaminierungsquelle für verschiedene Gegenstände (Kleidung, Schutzmittel, nicht mehr weiter verwendbare Bestandteile der Anlage etc.) ist der Kontakt mit aktiven Medien - vor allem mit dem Wasser des Primärkreislaufes. Neben diesem unregelmäßig anfallendem Abfall ist von einer regelmäßigen Abfallproduktion von den Filtern der aktiven Lüftungstechnischen Systeme auszugehen sowie von den aktivierten Messsensoren und den Vergleichsprobenkassetten etc. Neben diesem geringfügigen radioaktiven Abfall ist vereinzelt davon auszugehen, dass sog. radioaktive Großvolumenabfälle anfallen.

Die festen Abfälle werden an Sammelstellen gesammelt sowie hinsichtlich des weiteren Umgangs und Aktivitäten sortiert bzw. fragmentiert. Anschließend wird je nach Charakter des festen Abfalls dessen Volumen z. B. durch Pressen, Verbrennen oder Umschmelzen zu Ingots reduziert. Hinsichtlich der Aktivität werden feste Abfälle wie folgt unterteilt:

- in radioaktive Abfälle, welche sich in Abfälle mit mittlerer, niedriger, vorübergehender und sehr geringer Aktivität unterteilen lassen,
- in auflösbare Materialien, welche aus der Kontrolle der Anlagenquellen stammen.

Die festen radioaktiven Abfälle werden vor deren weiterer Behandlung in Verpackungseinheiten (üblicherweise in Fässern) und/oder in abgeschirmte Lagerkammern gegeben. In den Lagerkammern befinden sich üblicherweise unterschiedliche Komponenten, welche über einen bestimmten Zeitraum aus dem Kernreaktor bzw. aus dessen unmittelbarer Umgebung außer Betrieb genommen wurden (Thermoelemente, Neutronenleistungsmessung etc.) Diese radioaktiven Abfälle, welche aufgrund ihrer Aktivität nicht im bestehenden radioaktiven Abfalllager vom Typ Oberflächenlager (Lager für radioaktive Abfälle Dukovany) gelagert werden, werden in Lagerkammern während des Betrieb des Kernkraftwerks sowie auch während dessen Außerbetriebnahme gelagert. Während der Außerbetriebnahme werden sie zusammen mit dem Kernreaktor entsorgt.

<sup>1</sup> Zum gegenwärtigen Zeitpunkt findet die Vitrifikation für Abfälle aus den Kernkraftwerken in der Tschechischen Republik keine Anwendung.

Der verfestigte und der feste radioaktive Abfall wird nach der Verarbeitung überwiegend in Verpackungseinheiten (in Stahlfässern) im Lager innerhalb des Geländes des Kraftwerks Dukovany (Lager für radioaktive Abfälle Dukovany) gelagert. Dessen nähere Beschreibung erfolgt im Kapitel B.1.6.4. Spezifische Angaben zu weiteren Anlagen am Standort (Seite 199 in dieser Dokumentation).

Der Umgang mit radioaktiven Abfällen aus sich in Betrieb befindlichen Kernkraftwerken sowie auch aus der neuen Kernkraftanlage gehört jetzt und zukünftig zum Bestandteil des nationalen Systems und Konzepts bezüglich des Umgangs mit radioaktiven Abfällen.

Bei den Inhabern der Genehmigung zum Umgang mit Abfällen, welche entsprechend dem Atomgesetz erteilt wurde (vor allem ETE, EDU und ÚJV Řež) handelt es sich teilweise um Betreiber von Technologien, in deren Ergebnis sich Abfallformen ergeben, welche zur Lagerung im radioaktiven Abfalllager Dukovany angenommen werden können (bei einem Teil der radioaktiven Abfälle finden die verfügbaren Verarbeitungstechnologien von externen Lieferanten Anwendung, wie z. B. Verbrennung, Hochdruckpressen, Umschmelzen). Die Annahmekriterien zur Lagerung werden mit Beschluss der SÚJB genehmigt.

Die Verarbeitungs- und Aufbereitungsabläufe für die einzelnen Abfallarten sind in der Form zu wählen, dass sie den Eigenschaften der Primärabfälle sowie des Weiteren auch den Annahmekriterien für aufbereitete Abfälle zur Lagerung entsprechen, wobei bei der Auswahl der Verarbeitungsart für die radioaktiven Abfälle die weiteren praktischen Parameter und Aspekte zu berücksichtigen sind.

Entsprechend den betreffenden Bestimmungen des Atomgesetzes richtet sich die Finanzierung aller Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Umgang mit radioaktiven Abfällen konsequent nach dem Prinzip, dass „der Verunreiniger bezahlt“. Im Einklang mit den international anerkannten Prinzipien sowie entsprechend dem Atomgesetz trägt der Abfallverursacher sämtliche Kosten im Zusammenhang mit dem Umgang mit radioaktiven Abfällen - d. h. die Kosten ab dem Zeitpunkt, ab dem die radioaktiven Abfälle anfallen bis zur Lagerung, einschließlich der Kosten zur Überwachung der Lagerstätten, nachdem diese verschlossen wurden sowie des Weiteren die für die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlichen Kosten. Die Tätigkeiten vor der Lagerung der radioaktiven Abfälle sind vom Verursacher der radioaktiven Abfälle mit eigenen Arbeitskräften auszuführen bzw. kann er sich hierzu einer speziellen Organisation bedienen. In beiden Fällen muss er die Tätigkeiten komplett bezahlen. Die Lagerung der radioaktiven Abfälle sowie die eventuelle Aufbereitung und Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs erfolgt durch die Organisation SÚRAO. Die Stellungnahme der Organisation SÚRAO bezüglich der Problematik „Umgang mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff“ ist als Anlage 6.4 dieser Dokumentation beigefügt.

Die Höhe der Zahlungen ist in den § 121 bis § 123 des Gesetzes Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz festgelegt - konkret in Höhe von 55 CZK pro erzeugte MWh elektrischen Stroms. Diese Zahlungen sind vom Verursacher (Betreiber des Kernkraftwerks) in Form von regelmäßigen Abgaben auf das Atomkonto entsprechend der produzierten elektrischen Strommenge zu begleichen. Die Eröffnung dieses Atomkontos erfolgt aufgrund des Atomgesetzes und dient der finanziellen Abdeckung aller Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Umgang mit radioaktiven Abfällen sowie zukünftig auch von abgebranntem Kernbrennstoff. Vom Betreiber der neuen Kernkraftanlage sind die Mittel für den Umgang mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff auf die gleiche Weise wie für das betriebene Kraftwerk abzuführen.

Die Eröffnung des Atomkontos erfolgt bei der Tschechischen Nationalbank ČNB und dessen Verwaltung erfolgt durch das Finanzministerium der Tschechischen Republik. Die Verwendung der auf dem Atomkonto gesammelten finanziellen Mittel darf ausschließlich durch die Organisation SÚRAO zur Erfüllung der Aufgaben erfolgen, welche im Atomgesetz definiert sowie im Tätigkeitsplan der Organisation SÚRAO für das betreffende Jahr enthalten sind. Die Verwaltung der sich auf dem Konto befindlichen finanziellen Mittel erfolgt aufgrund des von der Regierung genehmigten Tätigkeitsplans. Durch die Organisation SÚRAO erfolgt die Kostenverwaltung für die Lagerung der radioaktiven Abfälle, welche auf das Atomkonto zu entrichten sind. Des Weiteren werden durch diese Organisation die Unterlagen zur Festlegung der Kosten erstellt.

Das Atomkonto hat per 31. 12. 2015 einen Guthabenstand in Höhe von 24,4 Mrd. CZK (entsprechend dem Tätigkeitsbericht der Organisation) aufgewiesen.

Die Kosten für den Betrieb der Lager (radioaktive Abfalllager Dukovany, Richard, Bratrství) betragen jährlich 50 bis 60 Mio. CZK. Durch diese Kosten sind vor allem die Lagertätigkeiten abgedeckt sowie die Gewährleistung des Strahlenschutzes, des physischen Schutzes, des Brandschutzes, der technischen Sicherheit, der Bewältigung von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen und der Überwachung der Umweltfolgen. Sie umfassen auch die Regiekosten der Organisation SÚRAO sowie die Beiträge an die Gemeinden, in deren Gemarkung die Lager betrieben werden. Die geschätzte Kostensumme für den Umgang mit radioaktiven Abfällen bis zum Jahr 2050 betragen 3,25 Mrd. CZK (zu den Preisen von 2013).

Mit den sich auf dem Atomkonto befindlichen finanziellen Mitteln werden auch die Kosten zur Vorbereitung, Errichtung, dem Betrieb und Schließung des Tiefenendlagers bestritten sowie zur Aufbereitung des abgebrannten Kernbrennstoffs in einer Form, welche zur Lagerung geeignet ist sowie zur Lagerung von abgebranntem Kernbrennstoff bzw. hochaktiven radioaktiven Abfällen. Die generellen technisch-wirtschaftlichen Unterlagen zur Auswertung der Kosten für das Tiefenendlager in der Tschechischen Republik wurden über das Tiefenendlager-Referenzprojekt aus dem Jahr 1999 zur Verfügung gestellt, welches 2011 aktualisiert wurde. Die geschätzte Kostensumme zur Errichtung und dem Betrieb des Tiefenendlagers betragen 111 Mrd. CZK (zu den Preisen von 2011). Diese Kosten stehen im guten Einklang mit den ausländischen Schätzungen. Bei der Lagerung einer größeren Menge von abgebranntem Kernbrennstoff (z. B. aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage) reduzieren sich wahrscheinlich die spezifischen Lagerkosten.

Eine weitere wichtige Tätigkeit im Rahmen des Umgangs mit radioaktiven Abfällen stellt deren Charakterisierung dar. Deren Hauptziel besteht im Nachweis, dass die Eigenschaften der radioaktiven Abfälle im Einklang mit deren Annahmekriterien für das radioaktive

Abfalllager stehen bzw. mit den Annahmekriterien zur Lagerung im betreffenden Lager. Die Annahmekriterien für aufbereitete Abfälle zur Lagerung lassen sich wie folgt unterteilen:

- in Kriterien, durch welche die Analyseergebnisse bezüglich der langfristigen (Tausende bis Zehntausende von Jahren) Sicherheit des Lagers berücksichtigt werden, zum Beispiel gelagertes Aktivitätsgesamtinventar von wichtigen Radionukliden (bzw. die von diesem abgeleitete durchschnittliche Höchstaktivität der gelagerten aufbereiteten Formen) und/oder Höchstaktivität des Radionuklids in der Lagerverpackungseinheit,
- in Kriterien, durch welche die Analyseparameter bezüglich der Sicherheit des Lagers berücksichtigt werden (zum Beispiel Zement-, Bitumen- oder Aluminiumsilikatmenge im Lagersystem bzw. im aufbereiteten Abfall) und/oder bezüglich der technologischen Parameter (zum Beispiel durchschnittliches und Höchstgewicht der gefüllten Lagerverpackungseinheit) und
- in Kriterien, deren Auswirkungen auf die Sicherheit des Lagersystems sich derzeit nur qualitativ bestimmen lassen, einschließlich der übernommenen guten Praxis von ähnlichen im Ausland betriebenen Lagern (zum Beispiel Eigenschaften der eigentlichen Lagerverpackungseinheit, Inhalt von einigen unerwünschten Bestandteilen, etc.).

Entsprechend dem Atomgesetz dürfen radioaktive Stoffe vom Arbeitsplatz in der Kernanlage in die Umwelt freigesetzt werden - mit Ausnahme der Emission in die Atmosphäre und in den Wasserlauf -, sofern die effektive Strahlendosis für jede einzelne Person aus der Bevölkerung infolge der Freisetzung pro Kalenderjahr nicht den Wert von 10  $\mu$ Sv übersteigt.

Bei einer bedingten Freisetzung von radioaktiven kontaminierten Stoffen in die Umwelt ist nachzuweisen, wie die Überwachung der Freisetzung sowie die Einhaltung der geplanten Freisetzungsorts erfolgt. Nach der Freisetzung der radioaktiven Stoffe in die Umwelt ist deren weitere institutionelle Kontrolle nicht erforderlich.

Die Bedingungen, unter welchen die Kontrolle für radioaktive Stoffe entsprechend dem Atomgesetz aufgehoben werden kann, wurden durch die Implementierung der EU-Anforderungen festgelegt, die in der Richtlinie Nr. 2013/59/Euratom des Rates vom 5. Dezember 2013 festgelegt wurden, mit welcher die generellen Sicherheitsstandards zum Schutz vor gefährlicher ionisierender Strahlung festgelegt wurden.

#### *B.1.6.3.4.3. Gewährleistung des Strahlenschutzes und Überwachung der Strahlungssituation*

Für die neue Kernkraftanlage ist die Gewährleistung eines wirksamen Strahlenschutzsystems erforderlich - und dies nicht nur im Gelände der Kernkraftanlage, sondern auch in deren Umgebung. Neben den oben beschriebenen generellen Prinzipien, Kriterien und Anforderungen an den Strahlenschutz ist für das Projekt der neuen Kernkraftanlage entsprechend der Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÜJB über den Strahlenschutz sowie entsprechend den Standards IAEA GSR Part 3 (2014) und SSR 2/1 Revision 1 (2016) Folgendes erforderlich:

- Identifikation von möglichen Strahlungsquellen in der neuen Kernkraftanlage bei allen Betriebsmodi (Leistungsbetrieb, Abschaltung, Auswechslung des Brennstoffs, Umgang mit radioaktiven Abfällen) sowie in allen außergewöhnlichen Situationen und bei den durch diese bewirkten vorausgesetzten Expositionen und Strahlenrisiken.
- Gewährleistung einer dauerhaften Kontrolle bezüglich der Dichtigkeit der Brennstoffabdeckung und Begrenzung der Aktivität des Primärkühlmittels sowie der Bildung von Korrosions- und Aktivierungsprodukten im Kühlmittel des Primärkreislaufes durch Materialplanung sowie durch das Design für die Reinigungsstationen und das chemische System. Im Rahmen der Herstellung von Konstruktionen, Systemen und Komponenten Verwendung solcher Konstruktionsmaterialien, bei denen die Wahrscheinlichkeit bezüglich deren Aktivität durch Strahlung oder Kontamination mit radioaktiven Stoffen minimal ist.
- Geltendmachung von Projekt- und organisatorischen Maßnahmen, um die Freisetzung bzw. Streuung von radioaktiven Stoffen und eine Kontamination in den Kraftwerksräumen zu verhindern.
- Im Entwurf für die Reinigungsstationen für flüssige und gasförmige Abfälle Geltendmachung von technischen Lösungen, durch welche die Emissionsaktivität sowie die Bestandteile dieser Abfälle hinsichtlich der Umweltauswirkungen sowie Strahlungsauswirkungen auf die Bevölkerung minimiert werden.
- Planung einer solchen Anlagenanordnung, dass der Personalzugang zu den Orten mit erhöhtem Strahlenrisiko sowie zu den Orten mit möglicher Kontamination von Personen kontrolliert und eine Exposition bzw. Kontamination des Personals ausgeschlossen bzw. effektiv reduziert werden kann.
- Unterteilung der Kraftwerksbereiche in Zonen entsprechend dem Grad des Strahlenrisikos im Einklang mit den konkretisierenden Anforderungen der nationalen Gesetzgebung.
- Geltendmachung von Maßnahmen, um nicht autorisierte und nicht kontrollierte Bewegungen von Personen und Materialien über die einzelnen Zonen auszuschließen.
- Verwendung einer Projektlösung zur Abschirmung sowie für die lufttechnischen Systeme in der Form, dass die Strahlungsdosen für das Personal bei Normalbetrieb und Wartung der Anlagen sowie auch bei außergewöhnlichen Vorfällen minimiert werden.
- Planung eines Projekts zur Wartung der Anlagen, zum Umgang mit dem Brennstoff und den radioaktiven Stoffen und Abfällen in der Form, dass die Strahlungsdosen für das Personal minimiert werden.
- Gewährleistung, dass in den Bereichen mit häufiger Wartung bzw. manueller Handhabung die Strahlenexposition für das Personal minimiert wird.
- Beschaffung von ausreichenden Mitteln zur Dekontamination von Personen und Anlagen.

In der neuen Kernkraftanlage wird ein Steuerungssystem eingeführt sowie die Überprüfung und Bewertung des Strahlenschutzes, die Aufsicht bezüglich der Einhaltung der Anforderungen des Strahlenschutzes, einschließlich der Überwachung und des Nachweises in Bezug auf den Istzustand des Strahlenschutzes. Die Strahlenschutzstufe für die neue Kernkraftanlage entspricht der erreichten Strahlenschutzstufe im betriebenen Kraftwerk Dukovany, welches in dieser Hinsicht zu einem der besten Kernkraftwerke weltweit gehört.

Durch im Rahmen des Projekts der neuen Kernkraftanlage geltende getätigte Strahlenüberwachung wird effektiv gewährleistet, dass die nachfolgenden Funktionen erfüllt werden:

- Personenüberwachung - dosimetrische Personalkontrolle,
- Arbeitsplatzüberwachung - kontinuierliche und periodische Kontrolle des Arbeitsumfelds, des neuen Kernkraftanlagenbereichs sowie der technologischen Anlagen und Medien,
- Emissionsüberwachung - kontinuierliche und periodische Kontrolle der Emissionsaktivität in die Atmosphäre und in die Wasserläufe,
- Überwachung der Umgebung - kontinuierliche und periodische Kontrolle der Strahlungssituation im Umfeld der neuen Kernkraftanlage,
- Anschluss an die Strahlenüberwachung auf republikweiter Ebene.

Die Planung der Strahlenüberwachung für die neue Kernkraftanlage erfolgt im Einklang mit der tschechischen Gesetzgebung in der Form, dass sie die aufgeführten Funktionen in allen Betriebsmodi sowie bei außergewöhnlichen Vorfällen gewährleistet und dass sie auf geeignete Weise an die Strahlenüberwachung des betriebenen Kraftwerks (EDU1-4) anschließt.

**Persönliche Überwachung:** Die persönliche Überwachung der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter in der neuen Kernkraftanlage (Personenüberwachung) erfolgt durch Festlegung der persönlichen Dosen sowie durch Überwachung, Messung und Bewertung deren äußerer und interner Bestrahlung. Die der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter werden in die Kategorie A und eventuell B eingestuft, sofern erforderlich. Im Rahmen der Einstufung der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter in Kategorien ist die zu erwartende Bestrahlung des der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiters bei Normalbetrieb sowie die potenzielle Bestrahlung des der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiters zu berücksichtigen. Bei einem der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter der Kategorie A handelt es sich um einen der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter, welcher eine effektive Dosis erhalten könnte, die höher als 6 mSv jährlich ist. Bei einem der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter der Kategorie B handelt es sich um einen der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter, bei dem berechtigterweise nicht vorausgesetzt wird, dass er eine jährliche Dosis von 6 mSv erhält. Die persönliche Überwachung des der äußeren Bestrahlung ausgesetzten Mitarbeiters der Kategorie A erfolgt mit einem persönlichen Strahlendosismesser. Der persönliche Strahlendosismesser (bzw. mehrere Strahlendosismesser bei analogen Anlagen) muss alle Strahlungsarten messen können, welche bei der äußeren Bestrahlung des der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiters mitwirken - und dies ausreichend genau zur Bestimmung der Dosis in den Organen und Geweben, für welche die Grenzwerte festgelegt wurden. Die persönliche Überwachung der Mitarbeiter der Kategorie B erfolgt ebenfalls mit einem persönlichen Strahlendosismesser sowie durch Berechnung der persönlichen Dosen anhand der Angaben der Arbeitsplatzüberwachung.

In den Bereichen der neuen Kernkraftanlage, in denen eine potenzielle Überschreitung der Bestrahlungsgrenzwerte infolge einer einmaligen Bestrahlung nicht auszuschließen ist, ist den Mitarbeitern ein persönlicher operativer Strahlendosismesser auszuhändigen, bei welchem eine Überschreitung der eingestellten Stufe bezüglich des überwachten Parameters deutlich angezeigt wird.

In den Bereichen der neuen Kernkraftanlage, in denen es zur internen Bestrahlung des der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiters kommen kann, sind die Radionuklidtaufnahmen bzw. effektiven Dosen der internen Bestrahlung des jeweiligen der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiters durch Messung der Radionuklidaktivität im Körper des der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiters bzw. in dessen Exkrementen zu ermitteln. Sofern sich dies nicht umsetzen lässt, ist die Radionuklidaufnahme bzw. effektive Dosis durch Messung der Radionuklid-Volumenaktivität in der Atmosphäre des Arbeitsplatzes sowie durch anschließende Umrechnung in die Radionuklidaufnahme bzw. effektive Dosis festzulegen.

Die der Strahlung ausgesetzten Mitarbeiter sind auf verständliche Weise über die Ergebnisse ihrer persönlichen Überwachung zu informieren.

**Arbeitsplatzüberwachung:** Die Arbeitsplatzüberwachung in der neuen Kernkraftanlage erfolgt im Einklang mit der geltenden Gesetzgebung (Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz) - durch Überwachung, Messung, Bewertung und Aufzeichnung der Größen und Parameter, durch welche das ionisierende Strahlungsfeld sowie das Radionuklidvorkommen am Arbeitsplatz charakterisiert wird. Die Arbeitsplatzüberwachung erfolgt - entsprechend den verwendeten ionisierenden Strahlungsquellenarten - durch Überwachung:

- der Leistung des Raum-Dosisäquivalents am Arbeitsplatz,
- der Volumenaktivitäten in der Atmosphäre des Arbeitsplatzes und der flächenmäßigen Aktivitäten am Arbeitsplatz oder
- durch Messung der wirkungslosen Strahlung (die ionisierende Strahlung stammt von einer ionisierenden Strahlungsquelle, welche sich außerhalb des Strahlenbündels befindet).

Die Überprüfung bezüglich der Wirksamkeit des Schutzes vor äußerer und interner Bestrahlung erfolgt durch die oben genannten Messungen bei ionisierenden Strahlungsquellen, an Arbeitsplätzen mit solchen Quellen sowie an Orten, wo sich möglicherweise der Strahlung ausgesetzte Mitarbeiter sowie andere natürliche Personen bewegen können. Die Überwachung der radioaktiven Kontamination (flächenmäßige Aktivitäten) erfolgt bei der Arbeitstätigkeit mit offener Radionuklidquelle in der Form, dass Abweichungen vom Normalbetrieb sowie eine ungenügende Funktion oder das Versagen der Barrieren zur Verhinderung der Streuung angezeigt sowie die Nichtüberschreitung der Werte für die radioaktive Oberflächenkontamination (entsprechend der Anlage Nr. 18 zur Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz) bestätigt werden können.

Die Überwachung der Radionuklid-Volumenaktivitäten in der Atmosphäre erfolgt systematisch.

Emissionsüberwachung: Die Überwachung der Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage erfolgt im Einklang mit der geltenden Gesetzgebung (Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz) - durch Überwachung, Messung, Bewertung und Aufzeichnung der Größen und Parameter, durch welche die freigesetzten radioaktiven Stoffe charakterisiert werden, vor allem durch Festlegung der Bilanz für die Gesamtemissionsaktivitäten und die Radionuklid-Gesamtvolumenaktivitäten.

Die Emissionsüberwachung umfasst unter anderem:

- die systematische Überwachung der Radionuklide, welche erheblichen Anteil an der Bestrahlung der Bevölkerung haben und welche während des festgelegten Zeitraums („Bilanzmessung“) in die Atmosphäre und den Wasserlauf freigesetzt werden,
- die ununterbrochene (kontinuierliche) Überwachung der Radionuklide, durch welche schnell Abweichungen vom Normalbetrieb angezeigt werden können und
- die operative Überwachung der anderen potenziellen Emissionswege von radioaktiven Stoffen vom Arbeitsplatz, wenn deren Emission in der Form erfolgt, dass diese Emission in der Emissionsbilanz berücksichtigt werden müsste.

Die Emissionsüberwachung erfolgt an der Emissionsquelle. Die Überwachung der Emissionen in die Atmosphäre erfolgt in den Lüftungskaminen, an der Ableitungsstelle der flüssigen bzw. gasförmigen Emissionen in die Kühltürme bzw. an den weiteren Emissionsquellen in die Atmosphäre entsprechend der Projektlösung des ausgewählten Lieferanten für die neue Kernkraftanlage.

Die Überwachung der Emissionen in den Wasserlauf erfolgt in den Kontrolltanks, an der Ableitungsstelle der flüssigen Emissionen aus dem Abwasserbecken in das finale Abwassersammelbecken bzw. an den weiteren Emissionsquellen in die Atmosphäre entsprechend der Projektlösung des ausgewählten Lieferanten für die neue Kernkraftanlage. Durch die Überwachung des Kontrolltanks vor dem Auslassen ist gewährleistet, dass überhaupt keine radioaktiven Stoffe in unzulässigen Volumen bzw. Mengen aus der neuen Kernkraftanlage ausgelassen werden. Durch die Überwachung der Emissionen aus dem Abwasserbecken ist ein kontinuierlicher Informationsfluss über die ausgelassenen Volumen sowie Aktivität der flüssigen Stoffe in der Form gewährleistet, dass rechtzeitig Maßnahmen zur Begrenzung bzw. Einstellung der Emissionen getroffen werden können.

Durch die Überwachung der Emissionen ist auch die rechtzeitige Umsetzung von Maßnahmen gewährleistet, um einen Teil der flüssigen Emissionen in die Atmosphäre - in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf der Tritiumkonzentration sowie eventuell weitere Radioisotope von den Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage in den Fluss Jihlava unterhalb des Wasserreservoirs Mohelno zu leiten, sofern so ein System zum Bestandteil der Projektlösung des ausgewählten Lieferanten für die neue Kernkraftanlage gehört.

Für die Emissionsüberwachung werden im Einklang mit den Anforderungen der Verordnung Nr. 422/2006 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz die Aufzeichnungs-, Untersuchungs- und Eingriffsebenen festgelegt.

Die Festlegung der Aufzeichnungsebene zur Emissionsüberwachung erfolgt in der Form:

- dass sie im Rahmen der Bilanzmessung die Anforderungen bezüglich des kleinsten erkennbaren Werts des überwachten Parameters entsprechend der Verordnung Nr. 360/2016 GBl. der SÚJB über die Überwachung von Strahlungssituationen erfüllt und
- dass sie im Rahmen der kontinuierlichen Überwachung der Radionuklide die Kontrolle aller Betriebsmodi ermöglicht.

Die Festlegung der Untersuchungsebene erfolgt zu Bilanzmessungszwecken auf Ebene des erwarteten Bilanzwerts für die Radionuklidemission unter Berücksichtigung der Länge des Überwachungszeitraums sowie zur Überwachung von Abweichungen vom Normalbetrieb der Systeme für die Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage als Obergrenze für die üblicherweise zu verzeichnenden Werte des überwachten Parameters.

Die Festlegung der Eingriffsebene erfolgt in der Form:

- dass im Rahmen der Emissionsbilanzmessung rechtzeitig Maßnahmen getroffen werden können, um eine Überschreitung der autorisierten Grenzen bzw. die Nichteinhaltung der Zulassungsbedingungen zu verhindern, und
- dass im Rahmen der Überwachung von Abweichungen vom Normalbetrieb des Arbeitsplatzes Abhilfemaßnahmen für den eingetretenen Status getroffen werden können sowie dessen unerwünschte Entwicklung verhindert werden kann.

Überwachung der Umgebung: Die Überwachung der Umgebung der neuen Kernkraftanlage erfolgt im Einklang mit der geltenden Gesetzgebung (Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz) - durch Überwachung, Messung, Bewertung und Aufzeichnung der Größen und Parameter, durch welche das ionisierende Strahlungsfeld sowie das Radionuklidvorkommen im Arbeitsplatzumfeld charakterisiert wird - vor allem:

- der Leistung des Raum-Dosisäquivalents,
- der Radionuklid-Volumenaktivitäten und/oder
- der Radionuklid-Gewichtsaktivitäten.

Jeder der vier oben genannten Überwachungsbereiche unterliegt einem separaten Überwachungsprogramm der neuen Kernkraftanlage, in welchem unter anderem folgende Tatsachen definiert sind:

- die überwachten Parameter,
- die Messart, der Messumfang und die Messhäufigkeit,
- die Aufzeichnungsart und der Aufbewahrungszeitraum der Messergebnisse,
- die Abläufe zur Auswertung der Messergebnisse,
- die Werte der überwachten Ebenen und die Maßnahmen, wenn diese überschritten werden,
- die optimierten Dosis-Grenzwerte,
- die Beschreibung der Messmethode,
- die verwendeten Messgeräte- und Hilfsmitteltypen, einschließlich deren Parameter.

Der Inhalt der Überwachungsprogramme ist in der Form zu formulieren, dass er Folgendes ermöglicht:

- die Überprüfung, ob die Strahlungsgrenzen eingehalten werden,
- der Nachweis, dass der Strahlenschutz optimiert wurde,
- das rechtzeitige Erkennen von Abweichungen vom Arbeitsplatz-Normalbetrieb.

Die Genehmigung der Überwachungsprogramme für die neue Kernkraftanlage erfolgt durch die SÚJB. Der genaue Umfang der Messparameter, die Häufigkeit sowie die weiteren oben genannten Parameter für die Überwachungsprogramme werden frühestens nach der Auswahl des Lieferanten für die Reaktortechnologie bekannt sein, wo im Programm die Tatsachen über den zu errichtenden zukünftigen Block berücksichtigt sind sowie der aktuelle Wissensstand bezüglich des Umwelt-Istzustands am Standort und die neuen Erkenntnisse aus dem Bereich Strahlenschutz. Es ist davon auszugehen, dass der ideenmäßige Aufbau des Überwachungssystems für die neue Kernkraftanlage analog wie für das Kraftwerk EDU1-4 erfolgt - unter Einsatz der modernsten Mittel sowie mit der Maßgabe, dass zur effektiven Regelung und Beschränkung der flüssigen H-3-Emissionen die Überwachungshäufigkeit und der -umfang bezüglich der H-3-Konzentration im Fluss Jihlava erhöht wird.

Im Einklang mit dem Atomgesetz Nr. 263/2016 GBl. ist vom Betreiber der neuen Kernkraftanlage auch die Überwachung der Strahlungssituation auf dem Gebiet der Tschechischen Republik entsprechend der Verordnung Nr. 360/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz zu gewährleisten - und dies im Umfang des Überwachungsprogramms, welcher sich auf das Gebiet bezieht, in welchem sich das Kernanlagengelände befindet sowie auf das Gebiet der Planungszone für den Havariefall, welche für die neue Kernkraftanlage festgelegt wurde.

Im Rahmen der Steuerung der Strahlungssituationsüberwachung wird bei Herausbildung einer unfallmäßigen Expositionssituation seitens der SÚJB mit der Havarieüberwachung begonnen. Entsprechend deren Umfang sowie im Einklang mit dem Überwachungsprogramm kann durch die SÚJB der Umfang sowie die Art bezüglich des Anschlusses der neuen Kernkraftanlage an die Havarieüberwachung festgelegt werden.

Der Inhaber der Genehmigung zum Betrieb der neuen Kernkraftanlage (bei welchem es sich auch um den Inhaber der Genehmigung zur Freisetzung von radioaktiven Stoffen vom Arbeitsplatz handelt) ist zu Folgendem verpflichtet:

- Gewährleistung der Emissionsüberwachung sowie Überwachung der Umgebung entsprechend dem Überwachungsprogramm, einschließlich der Havarieüberwachung (siehe oben),
- Organisation des Messlabors (LRKO) sowie dessen Einbindung in die durch die SÚJB und Europäische Kommission organisierten Vergleichsmessungen,
- Duldung der durch die SÚJB entsprechend dem „nationalen Überwachungsprogramm“ durchgeführten Emissionsüberwachung auf dem Gelände der neuen Kernkraftanlage sowie Gewährleistung der erforderlichen Mitarbeit,
- Durchführung von Havarieüberwachungsübungen im Rahmen der Havarieübungen entsprechend dem Atomgesetz Nr. 263/2016 GBl.,
- Übergabe der Daten der Emissionsüberwachung und der Überwachung der Umgebung an die SÚJB sowie

- Erstellung des Jahresberichts bezüglich der Emissionsüberwachung und der Überwachung der Umgebung sowie dessen Übergabe an die SÚJB.

Der Jahresbericht bezüglich der Emissionsüberwachung und der Überwachung der Umgebung ist entsprechend der Anlage N. 5 zur Verordnung Nr. 360/2016 GBl. der SÚJB über die Überwachung von Strahlensituationen zu erstellen und muss unter anderem die Menge der radioaktiven Stoffe enthalten, welche aus der neuen Kernkraftanlage in die Umwelt freigesetzt wurden, einschließlich der Bewertung der Strahlenbelastung der Bevölkerung infolge dieser Emissionen.

Die ausgewählten Emissionsüberwachungsergebnisse für die neue Kernkraftanlage sind in standardisierter Form (entsprechend der Tabelle Nr. 5 und Nr. 6 der Anlage Nr. 6 zur Verordnung Nr. 360/2016 GBl. der SÚJB) der SÚJB zu übergeben. Die ausgewählten Ergebnisse bezüglich der Überwachung der Umgebung sind analog dem betriebenen Kraftwerk EDU1-4 der SÚJB zu übergeben - und dies unverzüglich nachdem der entsprechende Fernzugang hierfür vorliegt. Die ausgewählten Informationen der republikweiten Überwachung (Überwachung des weitmaschigen Netzes), einschließlich der Emissionsüberwachungsergebnisse der Kernanlagen, sind anschließend über Fernzugang entsprechend dem Vertrag über die Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft der Europäischen Kommission zu übergeben.

Die Emissionsüberwachungsergebnisse sowie die Ergebnisse bezüglich der Überwachung der Umgebung der Kernkraftwerke, welche der SÚJB übergeben bzw. direkt durch die SÚJB im Rahmen der republikweiten Überwachung ermittelt werden, sind in zusammengefasster Form im Jahresbericht der SÚJB (<https://www.sujb.cz/dokumenty-a-publikace/vyrocní-zpravy/>) öffentlich zugänglich zu machen und die operativen Angaben über die Umweltüberwachungsergebnisse in Online-Form im MonRas-System ([http://www.sujb.cz/monras/aplikace/monras\\_cz.html](http://www.sujb.cz/monras/aplikace/monras_cz.html)).

Die Emissionsüberwachungsergebnisse sowie die Ergebnisse bezüglich der Überwachung der Umgebung der neuen Kernkraftanlage sind im Umweltschutz-Jahresbericht zu integrieren, welcher im Informationszentrum der neuen Kernkraftanlage sowie auf den Internetseiten des Betreibers zugänglich sein wird. Analog wie derzeit beim Kernkraftwerk EDU1-4 sind einmal jährlich die Vertreter der Selbstverwaltungen der umliegenden Gemeinden über die Ergebnisse zu informieren - und dies im Rahmen der Bürgersicherheitskommission beim Kernkraftwerk Dukovany bzw. über eine andere Plattform, welche zu Kommunikationszwecken zwischen der neuen Kernkraftanlage und den umliegenden Gemeinden errichtet wurde.

#### *B.1.6.3.4.4. Reduzierung der radioaktiven Stoffe in den Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage in den Wasserlauf*

Die voraussichtlichen Höchstwerte bezüglich der Tritiumemission sind vor allem bei extrem niedrigen Durchflüssen im Fluss Jihlava, bei welchem es sich um den Rezipienten für den Abwasserauslass handelt, durch Projektmaßnahmen zu reduzieren.

Dies ist bedingt durch den niedrigen Durchfluss im Fluss Jihlava, wodurch keine ausreichende Verdünnung garantiert sein muss sowie durch den Fakt, dass die Tritiumatome über fast identische Eigenschaften wie die normalen H-1-Wasserstoffatome (Protium) verfügen, welcher zum natürlichen Grundbestandteil jedes Wassermoleküls gehört. Im Unterschied zu den meisten anderen Radionukliden kann Tritium somit nicht wirkungsvoll und effektiv aus dem Abwasser entfernt werden.

Die Projektmaßnahmen zur Reduzierung der Tritiumemission beruhen auf den physikalischen Prinzipien zur Begrenzung der Tritiumbildung, zur Begrenzung dessen Konzentration im Kühlmittel des Primärkreislaufes (als größte Tritiumquelle in flüssigen Emissionen), auf Standardverarbeitungsarten für flüssige radioaktive Abfälle sowie auf Maßnahmen bezüglich der Umsetzungsart der Tritiumemission.

Die größte Tritiumquelle in flüssigen Emissionen der neuen Kernkraftanlage stellt das gereinigte Abwasser des Primärkreislaufes dar sowie in geringerem Maß auch das gereinigte Abwasser aus dem Becken zur Lagerung des abgebrannten Brennstoffs und der weiteren Hilfssysteme, in welchen das Kühlmittel des Primärkreislaufes enthalten ist (das Abwasser entsteht infolge des Wasseraustausches im Primärkreislauf und im Becken der neuen Kernkraftanlage, in dem ein Teil des ursprünglichen Kühlmittels durch demineralisiertes Wasser ersetzt wird und ein Teil des ursprünglichen Mediums über die Drainagensysteme über die organisierten sowie nicht organisierten Emissionssysteme etc. in die Lagertanks zur Reinigung abgeleitet wird).

Die Projektmaßnahmen zur Reduzierung der Tritiumemission können auf folgenden Prinzipien beruhen:

- 1) Reduzierung der eigentlichen Tritiumproduktion, welches im Kühlmittel des Primärkreislaufes freigesetzt wird, zum Beispiel durch Modifizierung der technischen Lösung für die aktive Reaktorzone, durch Beschränkung bezüglich der Nutzung von Neutronen-Sekundärquellen, durch Modifizierung der Abdeckung für die Neutronen-Sekundärquellen, wodurch sich ein reduzierter Tritiumübergang zum Kühlmittel des Primärkreislaufes ergibt, durch Reduzierung der <sup>10</sup>B-Konzentration im Kühlmittel des Primärkreislaufes unter höherer Nutzung der abbrennenden Absorber unmittelbar im Brennstabmaterial zur Bindung der überflüssigen Reaktivität, durch Beschränkung von <sup>6</sup>Li im Kühlmittel des Primärkreislaufes, durch höhere Dichtigkeit der Brennelementkassetten hinsichtlich der Tritiumemission sowie weitere technische Maßnahmen.
- 2) Höhere Recyclingnutzung des Kühlmittels vom Primärkreislauf (zum Beispiel über das Borsäure-Regenerationssystem), durch Reinigung des unreinen Kondensats von den restlichen aktiven Radionukliden sowie durch Wiederverwendung des mit Tritium kontaminierten Wassers als Kühlmittel im Primärkreislauf und dadurch Rückführung des bereits gebildeten Tritiums in den Kühlkreislauf (dieses System hat seine Grenzen, da die H-3-Konzentration im Kühlmittel des Primärkreislaufes nicht unbegrenzt erhöht werden kann).

- 3) Durch Reduzierung der Tritium-Gesamtemissionsaktivität in Form von flüssigen Emissionen durch Überführung des mit Tritium kontaminierten Wassers in flüssige Emissionen - zum Beispiel:
- durch Weiterleitung des Kühlwassers mit höherer Tritiumkonzentration über das Kühlwasser-Zirkulationssystem in die Kühltürme, von wo aus das Kühlwasser auch mit Tritium verdampft,
  - durch Verdampfung des Wassers mit höherer Tritiumkonzentration in den technologischen Verdampfungsanlagen sowie Ableitung dieser Dämpfe in den Lüftungskamin.
- 4) Optimierung der Tritiumemission im Lauf der Jahre in Koordination mit dem bestehenden Kraftwerk EDU1-4 bei deren Parallellauf. Das überschüssige Abwasser mit höherer Tritiumkonzentration kann vorübergehend in den entsprechenden Becken gelagert sowie bei höheren Durchflüssen im Rezipienten abgelassen werden.

Da sich C-14 in flüssigen Emissionen auf analoge Weise wie H-3 verhält und auch nur sehr schwierig aus dem Abwasser zu entfernen ist, ist davon auszugehen, dass alle in den Punkten 2), 3) und 4) charakterisierten Projektmaßnahmen die C-14-Menge auf die gleiche Weise wie H-3 beeinflussen werden.

Der konkrete Projektmaßnahmenplan zur Reduzierung der Tritiumemission im Abwasser ist für jeden Reaktortyp spezifisch, und zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann kein genaues technologisches Verfahren festgelegt werden, mit welchem sich eine Tritiumreduzierung (beziehungsweise auch von C-14) erreichen lässt. Bei den Projektmaßnahmen wird es sich wahrscheinlich um eine ideale Kombination aus den oben genannten Arten handeln.

Eine eventuelle Weiterleitung von Tritium (und auch von C-14) aus den flüssigen Emissionen in die Emissionen in die Atmosphäre führt zu einer Reduzierung der Dosen für die repräsentative Person. Durch die radiologischen Auswirkungsanalysen wurde nachgewiesen, dass die radiologischen Auswirkungen bei einer Emission einer Einzelmenge der H-3- und C-14-Aktivität in die Atmosphäre statt in den Wasserlauf um ein Vielfaches niedriger sind. Bei niedrigem Durchfluss im Fluss Jihlava kann es sich um eine zehnfache (mehr als zehnfache) Reduzierung der Dosen handeln, welche von diesen Radionukliden stammen. Diese Dosen sind jedoch auch bei einer Emission in den Wasserlauf so niedrig, dass durch den primären Zweck der H-3- und C-14-Reduzierung keine Dosis in den Wasserlaufemissionen für die repräsentative Person enthalten ist, sondern dass die begrenzten Anforderungen an die Tritiumkonzentration im Oberflächen- oder Trinkwasser erfüllt werden, welche aufgrund der tschechischen Gesetzgebung festgelegt sind.

#### *B.1.6.3.4.5. Umgang mit konventionellen Abfällen*

Das betriebene Kraftwerk Dukovany (EDU1-4) verfügt über keine eigene Anlage für die Nutzung oder Entsorgung der Abfälle. Die Abfälle werden den autorisierten Personen übergeben, welche vertraglich deren Recycling oder Entsorgung sicherstellen. Die Abfallwirtschaft für die neue Kernkraftanlage erfolgt auf analoge Weise (einschließlich der analogen Abfallstruktur und vergleichbaren Abfallmenge) und basiert somit auf der Sammlung, Konzentrierung sowie vorläufigen Sortierung des Abfalls sowie dessen anschließender Übergabe an die hierzu befugten Personen (juristische oder natürliche Personen, welche zur unternehmerischen Tätigkeit mit Abfällen befugt sind).

Die Entsorgung der Abfälle (einschließlich des Schlammes) erfolgt im Einklang mit dem Gesetz Nr. 185/2001 GBl. Abfallgesetz in der gültigen Fassung sowie den Steuerelementen des Betreibers der neuen Kernkraftanlage, welche für dieses Gesetz und dessen Durchführungsverordnungen detailliert zu erstellen sind. Auf Basis der Verordnung Nr. 93/2016 Abfallkataloggesetz sind die anfallenden Abfälle in Kategorien entsprechend den sechsstelligen Katalognummern für die Abfallarten einzustufen, welche im Abfallkatalog angegeben sind. Die Abfälle sind auf im Vorfeld festgelegten Sammelstellen zu sammeln sowie anschließend den Fachfirmen mit Berechtigung zum Umgang mit Abfällen zur finalen Entsorgung zu übergeben. Im Rahmen des Abfallanfalls ist mit maximalem Einsatz dem Abfallanfall vorzubeugen, einschließlich der Begrenzung der Abfallmenge sowie der gefährlichen Abfalleigenschaften. Sofern möglich sind die Abfälle bevorzugt zur Nutzung als Sekundärrohstoff anzubieten.

#### *B.1.6.3.4.6. Wasserwirtschaftsanschluss und Systeme*

Die neue Kernkraftanlage wird mit Systemen der Wasserversorgung und -aufbereitung und der Abwasser- und Niederschlagswasseraufbereitung und -abführung ausgerüstet.

#### Wasserversorgungssysteme

Die Wasserversorgungssysteme schließen das Trinkwassersystem, das Löschwassersystem und das Rohwassersystem ein.

Das Trinkwasserversorgungssystem wird die Wasserversorgung für die Sozialzwecke, also für den persönlichen Verbrauch der Mitarbeiter, einschließlich der Deckung der Wasserversorgung für die hygienischen Zwecke und die Verpflegung sicherstellen. Das Trinkwasser wird auch als Nutzwasser zum Beispiel für die Aufräumarbeiten genutzt. Die Trinkwasserversorgung wird unabhängig von der bestehenden Zweigrohrleitung für das EDU1-4 durch eine neue Zweigrohrleitung aus der Wasserleitung Slavětice - Moravský Krumlov durchgeführt. Zur Gewährleistung der Kapazität und des erforderlichen Drucks wird auf dem Gelände der neuen Kernkraftanlage ein separater Trinkwasserspeicher mit automatischer Druckstation errichtet. Des Weiteren wird auf dem Gelände der neuen Kernkraftanlage eine Außenwasserleitung errichtet, bei welcher es sich größtenteils um ein Umlaufnetz sowie teilweise um ein verzweigtes Netz vor allem zum Anschluss der entfernten Objekte ohne ständige Bedienung - und somit mit geringem Verbrauch - handeln wird. Der Anschluss der einzelnen Objekte an dieses Netz erfolgt über Objektanschlüsse.

Das Löschwassersystem des Areals der neuen Kernkraftanlage wird vom jetzigen System EDU 1-4 unabhängig sein, jedoch ähnlich konzipiert werden. Bei der Löschwasserquelle wird es sich um ein Zirkulationswassersystem für jeden Block der neuen Kernkraftanlage bzw. um eine andere Quelle mit großem Wasservolumen (z. B. Trinkwasserspeicher) handeln. Das in diesem System akkumulierte Wasservolumen (Becken unter dem Kühlturm, Auflauf, Auffangbehälter der Pumpenstation und Rohrleitungen mit dem erwärmten und abgekühlten Kühlwasser) wird ausreichenden Vorrat für die Durchführung des Löscheingriffs sicherstellen. Das Löschwasserversorgungssystem für die neue Kernkraftanlage umfasst eine neue Löschwasser-Pumpstation (entweder alleine stehend oder baulich mit der Kühlwasser-Pumpstation verbunden), welche über zusätzliche und Löschpumpen verfügt. Durch die zusätzlichen Pumpen wird der Druck im Netz beim Normalbetrieb aufrechterhalten. Bei einem Brand sowie Löscheinsatz wird der Druck sowie der Durchfluss über die Löschpumpen erhöht. Bei dem eigentlichen Löschwassernetz auf dem Gelände der neuen Kernkraftanlage wird es sich größtenteils um ein Umlaufnetz sowie teilweise um ein verzweigtes Netz handeln, das über Außenhydranten verfügt. An dieses Netz werden über die Anschlüsse die sich im Objekt befindlichen Löschwasserleitungen angeschlossen.

Das Rohwasserversorgungssystem wird vor allem zur Nachfüllung der Verluste in den äußeren Kühlkreisen des Kraftwerkes und für die Produktion vom entmineralisierten Wasser dienen. Einen markanten Verbrauchsbestandteil (ca. 98 %) stellen die Nachfüllung des Kühlwasser-Zirkulationssystems sowie die TVD- und TVN-Systeme dar, sodass die Verluste infolge der Verdampfung und Abschlämzung aus diesen Systemen abgedeckt sind. Das Rohwasserversorgungssystem wird aus der Pumpenstation, den Druckrohrleitungen, dem Wasserreservoir und den Gefällerohrleitungen, welche für beide Blöcke der neuen Kernkraftanlage dienen, bestehen. Als Rohwasserquelle für die neue Kernkraftanlage wird der Fluss Jihlava bzw. das Wasserwerk Dalešice - Mohelno (der Wasserbezug erfolgt über das Wasserreservoir Mohelno) analog wie für das bestehende Kraftwerk EDU1-4 dienen. Bezüglich der Rohwasserversorgung zu Bauzwecken wird davon ausgegangen, dass diese aus der bestehenden öffentlichen Wasserleitung, eventuell aus dem Wasserreservoir Mohelno mit Hilfe des bestehenden Systems der Rohwasserversorgung für das Kraftwerk EDU1-4 erfolgt.

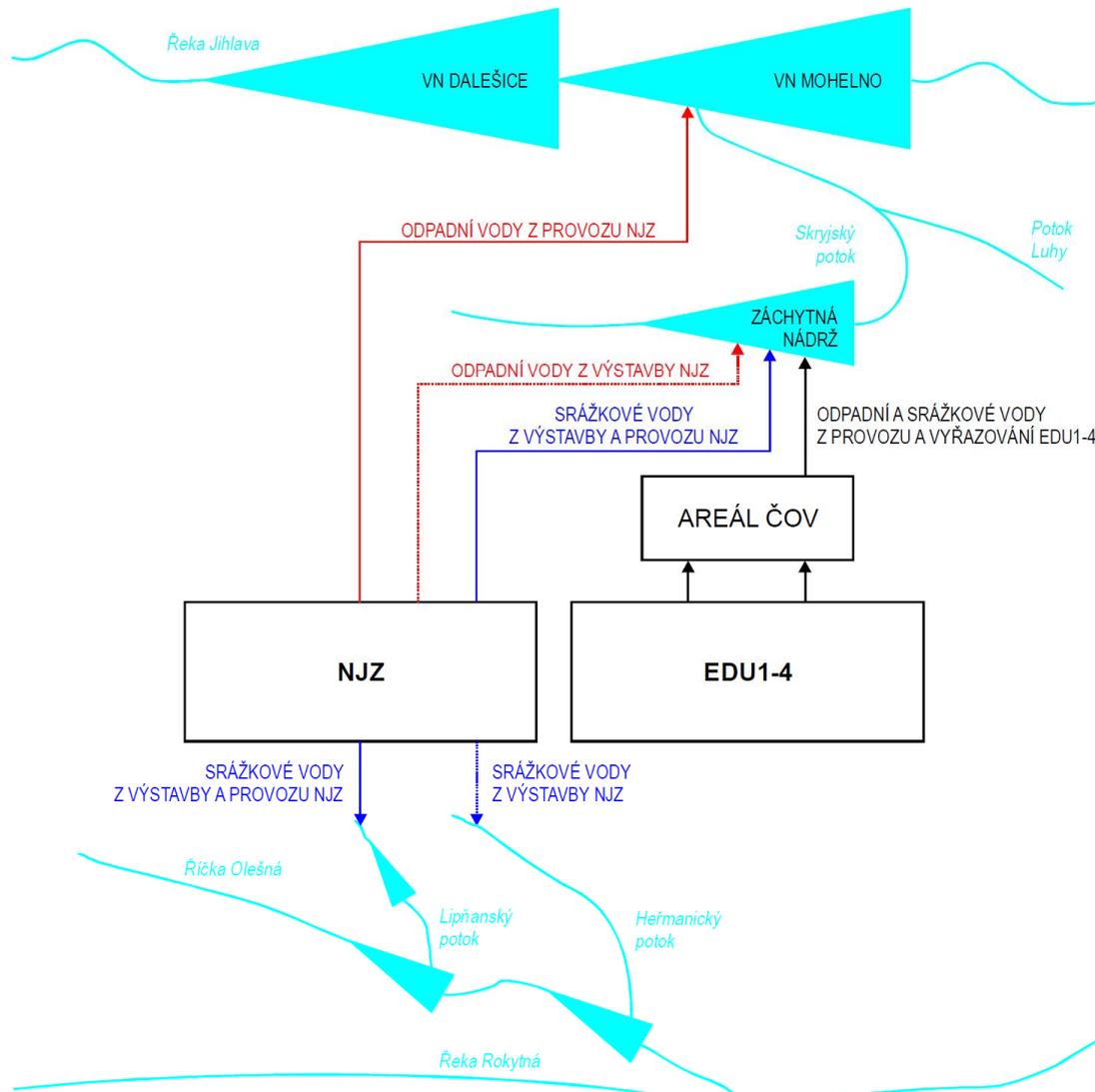
Zur Wasserversorgung wird von der Ausführung einer neuen Rohwasser-Pumpstation ausgegangen, einschließlich des Entnahmeobjekts für die neue Kernkraftanlage, wobei sich diese Rohwasser-Pumpstation am rechten Ufer des Stausees des Wasserwerks Mohelno - in der Nähe der bereits bestehenden Pumpstation für das Kraftwerk EDU1-4 - befinden wird. Aus dieser neuen Pumpstation wird das Rohwasser über neue Pumpendruckstränge befördert, welche entlang des neuen Korridors über die verkürzte Strecke bis zum neuen Wasserspeicher verlaufen. Der neue Wasserspeicher wird neben dem bestehenden Wasserspeicher errichtet. Aus diesem neuen Wasserspeicher werden parallel zu den bestehenden Gefällesträngen neue Gefällestränge für die Belange der neuen Kernkraftanlage errichtet. Die Kapazität des Systems deckt den kompletten Bedarf der neuen Kernkraftanlage ab. Die Gesamtlänge der neuen Strecke beträgt ca. 2,6 km. Als Alternativlösung werden neue Pumpendruckstränge in Betracht gezogen, welche im erweiterten Korridor der bestehenden Pumpendruckstränge parallel zu den bestehenden Pumpendrucksträngen bzw. parallel zur bestehenden Pumpenstationsrekonstruktion des Kraftwerks EDU1-4 verlaufen. Über Eigengefälle wird das Rohwasser aus dem neuen Wasserspeicher über die neuen Pumpendruckstränge zur neuen Kernkraftanlage geleitet. Sofern zum Zeitpunkt des Parallellaufs des Kraftwerks EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage die bestehende rekonstruierte Pumpenstation verwendet wird, sind der bestehende und der neue Wasserspeicher miteinander zu verbinden. Beim bestehenden Wasserspeicher wird die Technologie teilweise rekonstruiert.

Die verfügbaren Kühlwasservorräte zur Restwärmeableitung aus dem Reaktor der neuen Kernkraftanlage sind für einen ausreichend langen Zeitraum zur Gewährleistung der Ersatzwasserversorgung bei kompletter Isolierung der neuen Kernkraftanlage von der angrenzenden Umgebung garantiert. Die ausreichende Kühlwasserversorgung steht unmittelbar in den Speichern der Sicherheitssysteme zur Verfügung. Weitere Wasservolumen stehen in den Speichern und Rohrleitungen für das Rohwasserzufuhrsystem zur Verfügung sowie in den Becken unter den Kühltürmen bzw. in den weiteren Systemen entsprechend der Projektlösung. Als alternative Kühlwasser-Nachfüllquelle gilt entweder direkt das Wasserreservoir Mohelno beziehungsweise das Auffangbecken am Skryjský Bach, von wo aus das Wasser über stabile bzw. mobile Mittel (Feuerwehrtanks, Löscheinleitungen und mobile Feuerwehropumpen) in die neue Kernkraftanlage befördert werden kann. Als weitere alternative Kühlwasser-Quelle gilt der Anschluss an die Wasserleitung Slavětice - Moravský Krumlov, welche zur Trinkwasserzufuhr genutzt wird. Nach der Abschaltung des Reaktors wird der Bedarf an Nachfüllwasser zu Kühlzwecken exponentiell abnehmen.

#### System für den Umgang mit Abwasser, Grundwasser und Niederschlagswasser

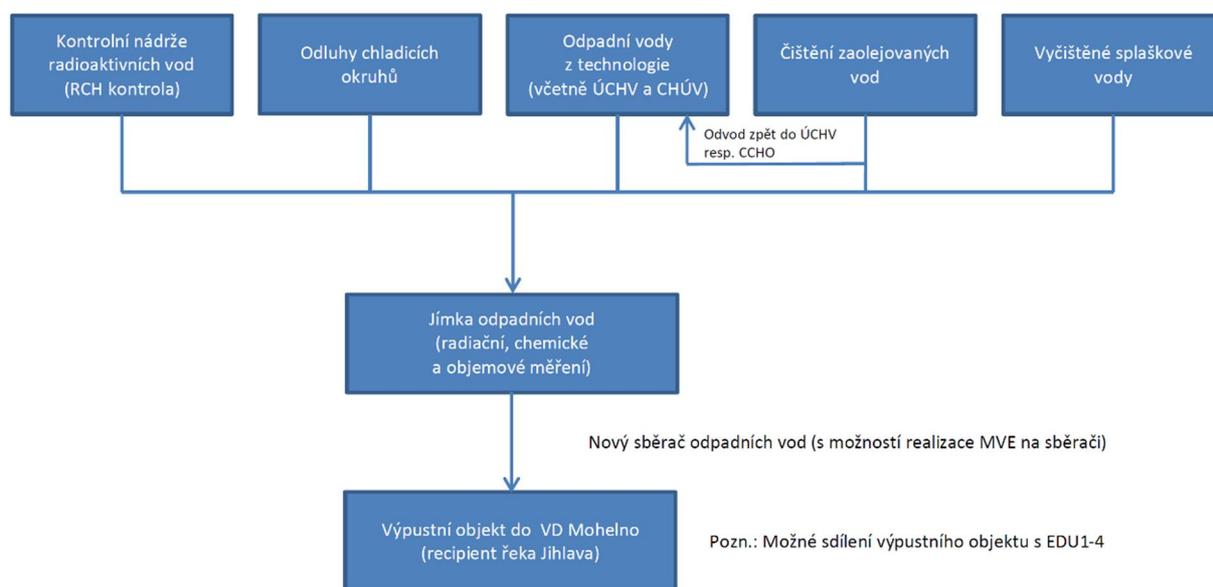
Das generelle Schema bezüglich des Umgangs mit Abwasser, Grundwasser und Niederschlagswasser ist aus den nachfolgenden Abbildungen ersichtlich.

Abb. B.43: Illustratives Schema für das Ableitungssystem des Abwassers und Niederschlagswassers vom Gelände der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerks EDU1-4



Řeka Jihlava	Fluss Jihlava
VN DALEŠICE	WR DALEŠICE
VN MOHELNO	WR MOHELNO
Skryjský potok	Skryjský Bach
Potok Luhý	Bach Luhý
ZÁCHYTNÁ NÁDRŽ	AUFFANGBECKEN
Řička Olešná	Fluss Olešná
Lipňanský potok	Lipňanský Bach
Heřmanický potok	Heřmanický Bach
Řeka Rokytná	Fluss Rokytná
ODPADNÍ VODY Z PROVOZU NJZ	ABWASSER VOM BETRIEB DER NEUEN KERNKRAFTANLAGE
ODPADNÍ VODY Z VÝSTAVBY NJZ	ABWASSER VON DER ERRICHTUNG DER NEUEN KERNKRAFTANLAGE
SRÁŽKOVÉ VODY Z VÝSTAVBY A PROVOZU NJZ	NIEDERSCHLAGSWASSER VOM BETRIEB SOWIE VON DER ERRICHTUNG DER NEUEN KERNKRAFTANLAGE
ODPADNÍ A SRÁŽKOVÉ VODY Z PROVOZU A VYŘAZOVÁNÍ EDU1-4	ABWASSER UND NIEDERSCHLAGSWASSER VOM BETRIEB UND DER AUSSERBETRIEBNAHME DES KRAFTWERKS EDU1-4
SRÁŽKOVÉ VODY Z VÝSTAVBY NJZ	NIEDERSCHLAGSWASSER VON DER ERRICHTUNG DER NEUEN KERNKRAFTANLAGE
AREÁL ČOV	KLÄRANLAGENGELÄNDE
NJZ	NKKA
EDU1-4	EDU1-4

Abb. B.44: Schema für das Verarbeitungs- und Ableitungssystem des Abwassers aus der neuen Kernkraftanlage



Kontrolní nádrže radioaktivních vod (RCH kontrola)	Kontrollspeicher mit dem radioaktiven Wasser (RCH-Kontrolle)
Odluky chladicích okruhů	Abschlammung der Kühlkreisläufe
Odpadní vody z technologie (včetně ÚCHV a CHÚV)	Abwasser von der Technologie (einschließlich ÚCHV und CHÚV)
Čištění zaolejovaných vod	Reinigung des ölhaltigen Wassers
Vyčištěné splaškové vody	Gereinigtes Abwasser
Odvod zpět do ÚCHV resp. CCHO	Rückleitung an ÚCHV bzw. ZKL (Zirkulationskühlkreislauf)
Jímka odpadních vod (radiální, chemické a objemové měření)	Abwasserbecken (Strahlen-, chemische und Volumenmessung)
Nový sběrač odpadních vod (s možností realizace MVE na sběrači)	Neues Abwassersammelbecken, mit Ausführungsmöglichkeit von MVE im Sammelbecken)
Výpustní objekt do VN Mohelno (recipient řeka Jihlava)	Auslassobjekt in das Wasserwerk Mohelno (Rezipient ist der Fluss Jihlava)
Pozn.: Možné sdílení výpustního objektu s EDU1-4	Bemerkung: Mögliche gemeinsame Nutzung des Auslassobjekts zusammen mit dem Kraftwerk EDU1-4

### Industrieabwasser (technologisches Abwasser)

Für den Bedarf der neuen Kernkraftanlage wird ein ganz neues System der Sammlung, Reinigung und Abführung der industriellen Abwässer realisiert, welches vom bestehenden Wasserableitungssystem für EDU1-4 unabhängig ist. Analog des Betriebs des bestehenden Kraftwerks EDU1-4 fallen auch im Rahmen des Betriebs der neuen Kernkraftanlage neue Industrieabwasserarten an. Den größten Anteil im abgelassenen Abwasser machen die Abschlammungen von den äußeren Kühlkreisläufen aus. Das Ablassen des aggressiven Abwassers vom Betrieb erfolgt erst nach dessen vorhergehender Neutralisierung. Ebenso wie beim ölhaltigen Abwasser wird es vor dem eventuellen Ablassen in den hierfür bestimmten Systemen (Entöler etc.) gereinigt. Ein Teil des Industrieabwassers besteht aus aktivem Abwasser aus den Kontroll- und Sammel Speichern, welches vor dem Ablassen aus diesen Speichern eine Strahlenkontrolle durchläuft.

Die Ableitung des kompletten Industrieabwassers, einschließlich des aktiven und gereinigten Abwassers, erfolgt über das Abwasserbecken (dieses befindet sich auf dem Gelände der neuen Kernkraftanlage) zum finalen Empfänger - in den Fluss Jihlava (Wasserreservoir Mohelno). Auf Rohrleitungen können kleine Wasserkraftwerke für die Nutzung der Energie der Abwässer platziert werden. Die Abwassermenge und -qualität im Becken wird über kontinuierliche Messungen und Analysen überwacht, wobei diese Analysen im Einklang mit der geltenden Gesetzgebung in Labors erfolgen (einschließlich der Strahlenkontrolle).

Zu Bauzwecken wird ein neues Sammel- und Reinigungssystem für das Abwasser errichtet, welches infolge der Bautätigkeit angefallen ist. Die Messung der Abwassermenge und -qualität erfolgt im Speicher (in den Speichern). Sofern das Abwasser den Anforderungen entspricht, wird es von der Baustelle ins Auffangbecken am Skryjský Bach abgeleitet und durch den Bachlauf an den finalen Empfänger - in das Wasserreservoir Mohelno am Fluss Jihlava. Sofern die Abwasserqualität von der Baustelle nicht den Anforderungen zum Ablassen dieses Wassers ins Oberflächenwasser entspricht, wird dieses Wasser zur Entsorgung (Unschädlichmachung) durch Fachfirmen abgeleitet, welche über die entsprechende Berechtigung für diese Tätigkeit verfügen (z. B. ölhaltiges Wasser, Wasser aus den Reinigungsprozessen der technologischen Anlagen bzw. aus anderen Prozessen, welche gefährliche Stoffe und besonders gefährliche Stoffe im Sinn des Wassergesetzes enthalten).

### Verschmutztes Abwasser

Die Sammlung und Reinigung des verschmutzten Abwassers aus der neuen Kernkraftanlage erfolgt völlig unabhängig vom bestehenden System für das Kraftwerk EDU1-4. Das Abwassernetz wird in die Kanalisation unterteilt, durch welche die Ableitung des verschmutzten Wassers aus den Bereichen erfolgt, die sich in der Kontrollzone befinden sowie aus den Bereichen, die sich außerhalb der Kontrollzone befinden. Beide Kanalisationen münden in die neue Kläranlage (ČOV), welche baulich und technologisch auch in separate Einheiten zur

Reinigung des Abwassers aus der Kontrollzone sowie außerhalb der Kontrollzone unterteilt wird. Das gereinigte Abwasser erfüllt die gesetzlichen Anforderungen und wird in den Abwasserspeicher geleitet. Die Kläranlage wird kapazitativ für den Betrieb der neuen Kernkraftanlage mit ausreichender Reserve zur Abschaltung geplant, wobei sich die normale Mitarbeiteranzahl um die Mitarbeiter der externen Lieferfirmen erhöht.

Zu Bauzwecken wird die neue Kläranlage genutzt; das gereinigte Abwasser wird dann in das Auffangbecken am Skryjský Bach sowie über den Bachlauf an den finalen Empfänger - in das Wasserreservoir Mohelno am Fluss Jihlava - abgeleitet.

#### Niederschlagswasser und Grundwasser

Das Sammel-, Ableitungs- und eventuell Reinigungssystem für das Niederschlagswasser und Grundwasser aus der neuen Kernkraftanlage ist völlig unabhängig vom System des bestehenden Kraftwerks EDU1-4. Eine Ausnahme bildet das Auffangbecken am Skryjský Bach, welches auch für die Belange der neuen Kernkraftanlage genutzt wird.

Das Niederschlagswasser aus dem größeren Teil des Areals der neuen Kernkraftanlage (Hauptbaustelle) und dem westlichen Teil der Baustellen-Einrichtung werden in der nördlichen Richtung ins bestehende Auffangbecken am Skryjský Bach ("Skryjský potok") (und weiter durch den bestehenden Lauf von "Skryjský potok") abgeleitet. Unter Berücksichtigung der Neigungsverhältnisse des Gebietes wird das Niederschlagswasser auch in andere Einzugsgebiete abgeführt - aus der Fläche des südlichen Teiles der Hauptbaustelle (d. h. rund um die Fläche des Kühlturms) und des westlichen und südlichen Teils der Baustelleneinrichtung in der südlichen Richtung in den Lipňanský Bach ("Lipňanský potok") (eventuell wird es entlang diesem abgeleitet und mündet in das Flussgebiet Olešná) und aus dem südöstlichen Teil der Baustelleneinrichtung in den Heřmanický Bach ("Heřmanický potok") sowie in das Flussgebiet Olešná. Das Auffangen sowie die Steuerung des Oberflächenablaufs von den Flächen der neuen Kernkraftanlage erfolgt über ein sinnvoll geplantes Kanalsystem. Als Maßnahme zur Gewährleistung der Niederschlagswasser- und Grundwasserqualität vor deren Ablassen an den Empfänger werden Absetzbecken (Sicherungsbecken) errichtet, durch welche die nicht löslichen Stoffe sowie eventuell weitere Schmutzstoffe aufgefangen werden, sodass deren Freisetzung in die Umwelt verhindert wird. Eventuell erforderliche Rückhaltungen sind mit einem/mehreren Rückhaltebecken zu lösen bzw. durch die Errichtung von Trockenpoltern oder die Nutzung von wasserwirtschaftlichen Anlagen. An den Stellen, an denen ein potenzielles Verunreinigungsrisiko des Wassers durch Öl besteht (Parkplätze, Abstell- und Abfüllflächen etc.) sind lokale Abscheider für erdölhaltige Stoffe zu installieren. Sofern die Ableitung des Grundwassers erforderlich ist (z. B. zur gezielten Absenkung des Grundwasserspiegels im Bereich der Bauobjekte zu deren Schutz), muss dieses Wasser zur Gewährleistung der Qualitätskontrolle in das Regenwasserkanalisationssystem münden und wird dann zusammen mit diesem an den finalen Empfänger abgeleitet.

Der Schutz vor einer Kontaminierung des Wassers infolge des Betriebs der neuen Kernkraftanlage ist vor allem durch Dichtigkeit (Undurchlässigkeit) der unteren Gebäudeteile und Bauobjekte zu gewährleisten. Des Weiteren ist für den Betrieb ein Maßnahmenplan für den Havariefall („Havariplan“) zu erstellen. Im Betriebszustand erfolgen bei den betroffenen Objekten und Anlagen visuelle und Dichtigkeitskontrollen. Bei ermittelten Mängeln erfolgt die entsprechende Reparatur. In Anbindung an die bestehende Überwachung des Kraftwerks EDU1-4 ist bei der neuen Kernkraftanlage des Weiteren die Grundwasserüberwachung zu erweitern sowie vorzunehmen, damit der Grundwasserspiegel überwacht sowie eine eventuelle Kontaminierung rechtzeitig erkannt werden kann, einschließlich der Festlegung der Abhilfemaßnahmen.

Die Qualitätsüberwachung (Parameter, Messart, Häufigkeit) des abgelassenen Wassers entspricht der geltenden Gesetzgebung. Der Schutz des Grund- und Oberflächenwassers ist vor allem vor dem Austritt von erdölhaltigen Stoffen aus den Baumechanismen und Verkehrsmitteln im Havariefall zu gewährleisten, indem deren technischer Zustand den Anforderungen entspricht sowie durch regelmäßige Kontrollen und durch Ausschluss, sodass der Umgang mit erdölhaltigen Stoffen außerhalb der wasserwirtschaftlich sicheren Fläche erfolgt. Bei einem Austritt von erdölhaltigen Stoffen im Havariefall sind unverzüglich die entsprechenden allgemein üblichen Maßnahmen zu veranlassen, z. B. Entfernung des kontaminierten Bodens, Abpumpen des Grundwassers, Installation von Ölsperren, Verwendung von Sorptionsmitteln etc.

#### **B.1.6.3.4.7. Anbindung an die externen Stromnetze**

Der Anschluss der neuen Kernkraftanlage an das Übertragungssystem erfolgt über das Umspannwerk Slavětice. Die elektrische Leistung für jeden Block der neuen Kernkraftanlage wird durch die überirdische 400-kV-Leitung ins Umspannwerk Slavětice abgeleitet. Von dort aus wird für jeden Block der neuen Kernkraftanlage mittels der zwei unterirdischen Leitungen 110 kV ebenfalls die Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch sichergestellt. Auf diese Weise wird der Punkt minimiert, dass sich die 110-kV-Leitung mit anderen Leitungen oberirdisch kreuzt. Sowohl bezüglich der Ableitung der Leistung als auch bezüglich der Reservestromversorgung handelt es sich um eine Standardlösung, welche ausreichend zuverlässig sowie reparaturfähig ist. Insgesamt erfolgt der Anschluss der neuen Kernkraftanlage an das Umspannwerk Slavětice somit über eine technische Lösung, welche beständig gegenüber Störungen mit gemeinsamer Ursache ist - es handelt sich somit um eine technische Diversionslösung.

Die generellen Anforderungen für die Stromversorgung für den Eigenverbrauch der neuen Kernkraftanlage sind in der Verordnung der SÚJB Nr. 329/2017 GBl. über die Anforderungen an das Kernanlagenprojekt beschrieben. Die weiteren verbindlichen Anforderungen sind im Kodex für Übertragungssysteme ČEPS festgelegt. Im Wiederaufnahmeplan wird durch den Kodex für Übertragungssysteme festgelegt, dass die Stromversorgung für den Eigenverbrauch von Kernanlagen bei Wiederaufnahme des Betriebs des Übertragungssystems nach dessen Zerfall höchste Priorität hat.

Am Umspannwerk Slavětice sind das bestehende Kernkraftwerk EDU1-4 angeschlossen sowie das Pumpkraftwerk Dalešice, mehrere Leitungen des Übertragungssystems (derzeit sechs Leitungen à 400 kV) und die 110-kV-Verteilungsleitung.

Der Entwurf des Schemas für das Umspannwerk Slavětice ist unter Berücksichtigung des Kriteriums N-2 erfolgt. Dies bedeutet, dass eine Störung von zwei beliebigen Elementen keinen unzulässigen elektrischen Leistungsausfall für das Übertragungssystem zur Folge hat. Des Weiteren ist durch das Schema für das Umspannwerk auch gewährleistet, dass die Auswirkungen dieser Störung auf die neue Kernkraftanlage minimiert werden.

Die neue Kernkraftanlage wird den sicheren Betrieb des Übertragungssystems durch die Erbringung von ausgewählten Unterstützungsdiensten in der Form wie im Kodex für das Übertragungssystem definiert, unterstützen. Des Weiteren kann sie in niedrigen Verbrauchszeiten - z. B. nachts oder am Wochenende - ihre Leistung reduzieren (sog. „Load Following“). Sofern es zum Zerfall des Übertragungssystems kommen sollte, kann die neue Kernkraftanlage im „Inselmodus“ arbeiten, sofern sich die Spannungs- und Frequenzparameter weiterhin innerhalb der zulässigen Grenzen befinden. Bei Störungen im Übertragungssystem mit Spannungs- und Frequenzschwankungen außerhalb der zulässigen Grenzen kann jeder Block der neuen Kernkraftanlage im Eigenverbrauchsmodus geregelt werden, bei dem nur die Geräte des betreffenden Blocks mit Strom versorgt werden.

Für die Stromversorgung der Baustelle ist die Kabelleitung 110 kV (Trasse durch die Fläche C aus dem Umspannwerk Slavětice) und die Stromversorgung aus bestehenden Freiluftleitungen 22 kV, welche sich in der Umgebung vom EDU (auch außerhalb der Strecke über der Fläche C) befinden, vorgesehen.

Im Zusammenhang mit der Vorbereitung und Errichtung der neuen Kernkraftanlage wird von einer Verlegung der bestehenden 400-kV-Leitungen (oberirdische Leitung in der Fläche C) ausgegangen sowie des Weiteren von Verlegungen der bestehenden 100-kV-Leitungen (oberirdische Leitung in der Fläche C) und von Verlegungen der bestehenden 22-kV-Leitung (unter- und oberirdische Kabelleitung).

#### **B.1.6.3.4.8. Verkehrsanbindung**

Die Verkehrsanbindung der neuen Kernkraftanlage erfolgt ans Straßennetz, womit auch von dessen Verkehrsanbindung an das Eisenbahnnetz ausgegangen wird. Die Anbindung an das Straßennetz wird durch den Anschluss an die Straße II/152 gelöst, welche am bestehenden Kraftwerk und an der Fläche für die Platzierung des Vorhabens vorbeiläuft. Über diese Straße ist die Anbindung an das weitere sich anschließende Straßennetz gewährleistet. Die mögliche Anbindung an das Eisenbahnnetz wird durch die Verlängerung des bestehenden Anschlussgleises, welches das bestehende Kraftwerk bedient und an das Eisenbahnnetz in der Station Rakšice angeschlossen ist, gelöst.

#### **B.1.6.3.4.9. Personalsicherheit**

Für den Betrieb und die Wartung der neuen Kernkraftanlage werden beim normalen Betrieb ca. 800 Personen (ein Block) bzw. 1 200 Personen (zwei Blöcke) vorausgesetzt. Beim regelmäßigen Stillstand eines der Blöcke erhöht sich diese Anzahl um ca. 1 000 Personen.

### **B.1.6.3.5. Angaben zum Bau**

#### **B.1.6.3.5.1. Arbeiten auf der Hauptbaustelle**

Die Haupt-Aufbauphasen sind wie folgt:

- Vorbereitungsarbeiten,
- Hauptbauarbeiten,
- Verbundmontagebauarbeiten
- Montagearbeiten,
- Inbetriebnahme.

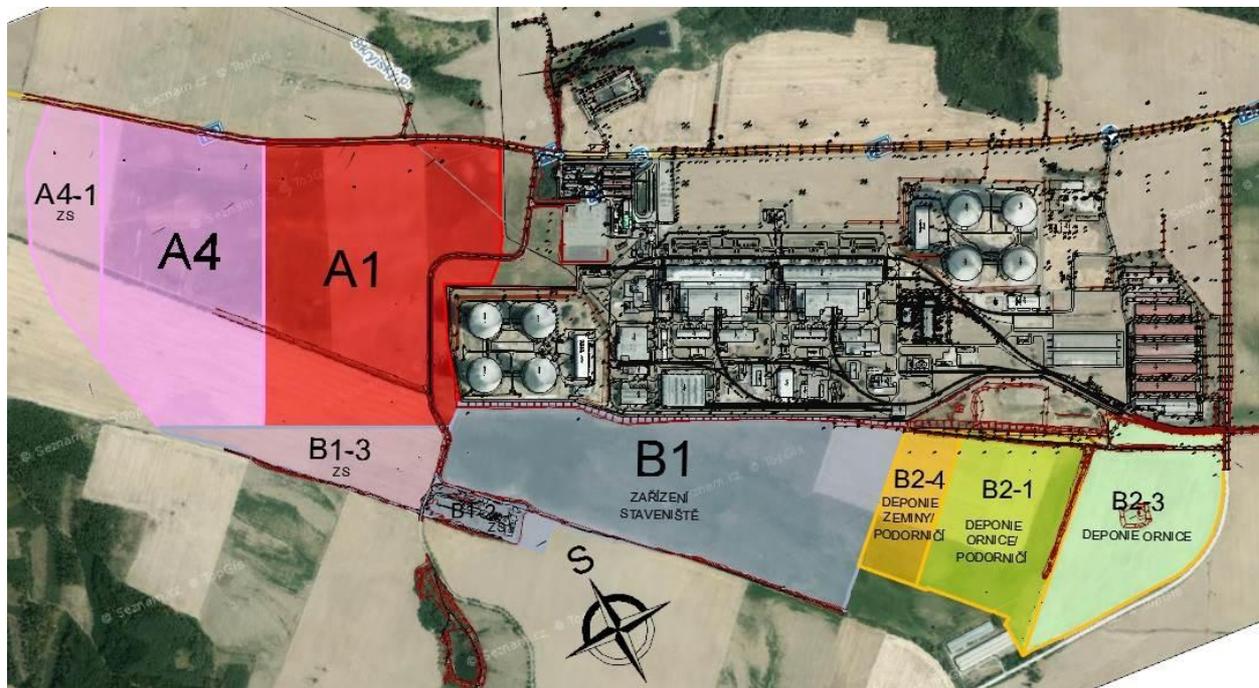
Die Vorbereitungsarbeiten auf der Baustelle beruhen vor allem auf der Vorbereitung und Realisation der Begrenzung und Sicherstellung der Baustelle, der Systeme für die Lieferung der Stoffe und Energien und weiter der Technologie-, Personal- und Verkehrsbindungen. Die Baustelle wird mit der notwendigen Bau- und Montagetechnik ausgerüstet, es wird die Nutzung der schweren Erd-Mechanisierung und der Turmkräne vorausgesetzt. Der Aufbau selbst wird durch die Terraingestaltungen und Erdaushubarbeiten, in der Verbindung mit der Gestaltung der Fundamentfuge und der Entwässerung der Baustelle eingeleitet. An diese Tätigkeiten wird die Gründung der Blöcke, also die Armierung und die Betonierung der Platte des Kernkraftblocks (Kerninsel), anschließen. Ähnliche Tätigkeiten werden auf dem sekundären Teil (Turbineninsel) und auf anderen Objekten verlaufen. Der Umfang und die Zusammensetzung der einzelnen Baukonstruktionen werden vom Lieferanten des Baus abhängen. Im Laufe der fortschreitenden Bauarbeiten werden gleichzeitig die eingebauten technologischen Teile und Elemente abgesetzt, welche nachträglich in den fertigen Bau (zum Beispiel aus Abmessungsgründen - Reaktordruckbehälter, Dampfgeneratoren, Speicher etc.) und in den durch die Elemente verbetonierten Bau nicht montiert werden können.

Die Auswahl der zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage bestimmten Fläche (Fläche A) ist aufgrund der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse in der Form erfolgt, dass sie an das Gelände des bestehenden Kraftwerks EDU1-4 - an deren nordwestlicher Begrenzung anschließt und das Gelände für die neue Kernkraftanlage somit so störungsfreiwie möglich in der Landschaft wirkt und dass auch die bestehende Infrastruktur zweckdienlich genutzt werden kann. Es handelt sich um ein Gebiet, das in einer

Meereshöhe von 374 bis 396 m ü. d. M. gelegen ist, das Gefälle übersteigt 10 % nicht. Die für die Baustelleneinrichtung und die Deponien des Bodens und des Ackerbodens (Fläche B) bestimmten Flächen sind im Raum südlich vom bestehenden Kraftwerk auf dem ebenen Gebiet situiert (das Gefälle übersteigt 5 % nicht).

Auf der nachfolgenden Abbildung ist die orientierungsmäßige Aufteilung der Fläche für den Bau sowie die Flächen für die Baustelleneinrichtung für die Doppelblockalternative (2 x 1 200 MW<sub>e</sub>) dargestellt<sup>1</sup>.

Abb. B.45: Illustrative Aufteilung der Flächen für den Bau



Legende:

Fläche A1: Errichtung der neuen Kernkraftanlage (Block 5); Fläche A4: Errichtung der neuen Kernkraftanlage (Block 6); Fläche A4-1: provisorische Bodendeponie; Fläche B1: Baustelleneinrichtung; Fläche B1-2: Baustelleneinrichtung (ohne grobe Terrainarbeiten); Fläche B1-3: Baustelleneinrichtung; Fläche B2-1: Mutterboden-/Unterbodendeponie; Fläche B2-4: Boden-/Unterbodendeponie; Fläche B2-3: Mutterbodendeponie.

S	N
ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	BAUSTELLENEINRICHTUNG
DEPONIE ZEMINY/PODORNIČÍ	BODEN-/UNTERBODENDEPONIE
DEPONIE ORNICE/PODORNIČÍ	MUTTERBODEN-/UNTERBODENDEPONIE
DEPONIE ORNICE	MUTTERBODENDEPONIE

Vor dem Beginn der Bautätigkeit sind von der Baustellenfläche sowie auch von den Flächen, welche während der Bauarbeiten genutzt werden, Mutter- und Unterbodenabraumarbeiten mit einer Dicke entsprechend den Ergebnissen der pedologischen Untersuchung vorzunehmen. Diese fruchtbare bzw. fruchtbarkeitsfähige Schicht ist auf die Deponie der Fläche B zu verbringen, wo sie auf geeignete Weise zu lagern sowie zu behandeln ist, damit sie erhalten bleibt und später wieder zu ihrem ursprünglichen Zweck verwendet werden kann. Während der vorübergehenden Lagerung des Mutterbodens ist dieser zu gießen sowie aufzulockern, damit er erhalten bleibt. Nach der Baufertigstellung ist der Mutterboden sowie der Unterboden teilweise wieder auf den Flächen auszubreiten, welche vom Bau betroffen sind, sowie teilweise auf den Deponien der Fläche B zu lagern. Die Aufschüttungskonstruktion mit dem langfristig gelagerten Mutterboden ist zu begrünen, die Grünfläche ist anschließend durch Gießen und regelmäßiges Rasenmähen zu pflegen und zu warten. Es wird davon ausgegangen, dass der deponierte Mutterboden zukünftig für die Belange des Kraftwerks Dukovany verwendet wird (z. B. zur Rekultivierung des Kraftwerksgeländes EDU1-4 nach Beendigung dessen Betriebs). Der Umgang mit dem abgetragenen Mutterboden und Unterboden erfolgt im Einklang mit dem Gesetz Nr. 334/1992 GBl. über den Schutz des landwirtschaftlichen Bodenfonds in der gültigen Fassung sowie im Einklang mit der Verordnung Nr. 13/1994 GBl. des Umweltministeriums, durch welche Details zum Schutz des landwirtschaftlichen Bodenfonds geregelt werden, und im Einklang mit der Verordnung Nr. 153/2016 GBl. über die Festlegung von Details zum Schutz der Qualität des landwirtschaftlichen Bodens sowie über die Änderung der Verordnung Nr. 13/1994 GBl. Die Anlage der Deponien und deren Wartung erfolgt im Einklang mit den betreffenden Normen (ČSN 83 9011 und ČSN 73 6133).

Vor Beginn der Aushubarbeiten bzw. während dieser Arbeiten ist die Stabilität der Baugrubenwand durch Verkleidung zu gewährleisten. Dort, wo es technisch und räumlich ratsam ist, ist die Grube mit einer Abböschung zu sichern. Aus den bisher erfolgten Untersuchungen und Beurteilungen geht hervor, dass sich der Grundwasserspiegel in den Sedimenten des Jungtertiärs am häufigsten in einem Bereich

<sup>1</sup> Analog ist auch die Flächenaufteilung für die Einblockalternative, wo die Flächen A insgesamt kleiner sind und die Flächen B praktisch gleich bleiben.

von ca. 1 bis 2 m unter der bestehenden Terrainebene bewegt. Daraus ergibt sich, dass die Ableitung des Niederschlagswassers sowie des Grundwassers über ein geeignetes Oberflächen- und Tiefenableitungssystem zu gewährleisten ist. Die Wasserableitung von der Hauptbaufläche sowie von den Flächen der Baustelleneinrichtung erfolgt über das neue Trennkanalesystem. Das abgeleitete Wasser wird in Rückhaltebecken gesammelt, welche vor allem zum Auffangen und Entsorgung von gefährlichen Stoffen dienen. Das gereinigte Wasser mündet anschließend in die Bäche Skryje, Lipňany und Heřmanice und gelangt über diese in die finalen Rezipienten - in die Flüsse Jihlava und Olešná.

Die Bodengewinnung wird maschinell mit Schaufelbaggern durchgeführt. Die Böden mit höherer Kohäsion sind vor den Abraumarbeiten auf geeignete Weise zu lockern. Zum Loslösen der Böden sind Aufreißerzähne zu verwenden sowie Bagger mit pneumatischen Hämmern bzw. sind chemische Loslösungsmethoden anzuwenden, wie z. B. Expansivzement. Soweit die Bauten in der Umgebung nicht bedroht werden, so können die Sprengarbeiten angewendet werden.

Der gewonnene Mutterboden und Boden werden mit Lastkraftwagen und Lastzügen mit Aufliegern/Hängern auf Deponien befördert. Das Aufladen des Mutterbodens erfolgt maschinell mit einem Lader, welcher zum Aufladen des bereits gelösten Mutterbodens oder Bodens dient bzw. auch bei der Bodenförderung mit einem Lader oder Bagger.

Bei den meisten Bauobjekten der neuen Kernkraftanlage wird von einer flachen Errichtung ausgegangen. Die Produktionsblöcke (Reaktorgebäude) sind bezüglich der Fundamentsohlentiefe mit ausreichender Tragfähigkeit hinsichtlich der verwitterten Gesteinsunterschichten zu errichten. An den Stellen mit stärkerer Verwitterungszone sowie bei kleinen tragfähigen Schichten ist eine Tiefenerrichtung zu planen sowie zu beurteilen bzw. die Verbesserung des Fundamentbodens. Die konkrete Errichtungsart ist vom Konstruktionssystem für das Objekt abhängig sowie von der Technologieanforderung, von den Projektanforderungen bezüglich der Senkungsbegrenzung, vom Spannungsniveau in der Fundamentsohle und von der Tragfähigkeit des Fundamentbodens. Die genaue Errichtungsart für das konkrete Objekt ergibt sich aus der zusätzlichen Untersuchung für das konkrete Projekt. Aufgrund der Erfahrungen bezüglich der Errichtung der bestehenden Objekte für das Kraftwerk EDU1-4 wird von einer Modifizierung der Fundamentsohle ausgegangen - und dies über eine „Verplombung“ der Betonierung an den verwitterten Stellen in der Fundamentsohle.

An die Betonierung der Fundamentplatte schließt sich die Errichtung der Hauptträgerkonstruktionen sowie der Ummantelung an - bis zu den Abschlussarbeiten. In diesem Zeitraum erfolgen auch die intensiven Bauarbeiten, einschließlich der meisten Stahlkonstruktionen und Betons. Zusammen mit der Fundamentplatte wird der Hauptbaukran installiert, mit welchem die Installation der massiven und sehr großen Hüllenelemente erfolgt. Für die Bauarbeiten sind weitere schwere Turmkräne sowie mobile und Raupenkräne einzusetzen. Dies alles entsprechend dem konkreten Organisationsplan des ausgewählten Lieferanten zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage. Während der Bauarbeiten werden auch die sehr großen und massiven Haupttechnologieelemente (Reaktordruckbehälter, Dampfgeneratoren, Speicher etc.) installiert.

Die Befüllung der Baugrube um die Streifenfundamente, Stützwände etc. beginnt nach Fertigstellung dieser Fundamente und ist in der Form fortzusetzen, wie dies entsprechend der sukzessive fertiggestellten Konstruktion erforderlich ist, damit danach die Ausführung der sich anschließenden Konstruktionen erfolgen kann. Die Verfüllung von der Außenseite der Objekte erfolgt erst nach Fertigstellung aller Fundamente, einschließlich der Ausführung der Isolierung vor Erdfeuchtigkeit, Wärmeisolierung und groben Oberflächenarbeiten. Die einzelnen Befüllungen erfolgen in der Form in Schichten, sodass über Vibrationsplatten, Vibrationsstampfer sowie bei größeren Flächen Walzen eine eingehende Verdichtung erzielt wird.

Nach der Beendigung der Tätigkeit werden die sukzessive Montage der Maschinensysteme, Rohrleitungen, dann der elektrischen Anlage und Kontroll- und Steuersysteme folgen. Die Montagearbeiten werden durch Spülungen, Reinigungsvorgänge nach der Montage und individuelle Prüfungen der Anlage und sukzessive Prüfungen der einzelnen Teilsysteme sowie die Überprüfung deren Bereitschaft für die Inbetriebnahme des Kraftwerksblocks abgeschlossen. Im Rahmen der Inbetriebnahme erfolgen in der nicht aktiven Testetappe die Funktionsprüfungen, die Prüfungen bezüglich der Integrität des Containments und die hydraulischen Prüfungen (welche aus den kalten und heißen Prüfungen bestehen). In der aktiven Testetappe (nach dem Einsetzen des Kernbrennstoffs) erfolgt der physikalische und energetische Start mit Parallelschaltung des Generators am Übertragungssystem. Den Abschluss dieser Phase bildet der komplexe Test, einschließlich des nachweislichen Blockbetriebs über ein bestimmtes Zeitintervall sowie die protokollarische Übergabe der Anlage zum Probebetrieb.

Die Flächen der Baustelleneinrichtungen sind nach der Baufertigstellung zu rekultivieren.

Die voraussichtliche Gesamtbauphase für einen Block beträgt bis zu zehn Jahre (ab Baubeginn bis zur Probebetriebnahme), wobei der Hauptumfang der Bauarbeiten (der Bau selbst) ca. fünf Jahre dauern wird.

Die Gesamtzahl der Arbeitsplätze beim Aufbau von einem Block ist ca. 3 000, beim Gleichlauf vom Aufbau vom ersten und zweiten Block ca. 4 800.

#### **B.1.6.3.5.2. Arbeiten in den Infrastrukturnetzkorridoren**

Es handelt sich um die Errichtung der Stromleitungen für die Ableitung der Leistung, für die Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch und die Baustelleneinrichtung, die Verlegungen der bestehenden Stromleitungen und weiter um die Rohrleitung für die Rohwasserversorgung und die Abführung der Abwässer und des Niederschlagswassers.

Die Errichtung der überirdischen elektrischen Leitungen (Ableitung der Leistung, hervorgerufene Verlegungen der bestehenden Leitungen) wird auf der Betonierung der Fundamente für einzelne Masten, der Konstruktion der Masten und dem Ziehen und Spannen

der Leitungen beruhen. In diesem Falle wird kein Arbeitsstreifen über die ganze Leitungslänge gefordert, es reicht die Zufahrt zu einzelnen Mastplätzen. Die Errichtung der unterirdischen Stromleitung (Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch), einschließlich der Verbindungskammern, wird im Arbeitsstreifen mit der Breite von ca. 15 m realisiert, in welchem der Ackerboden deponiert und die Bewegung der Technik sichergestellt wird. Nach der Verlegung der Leitung und der Durchführung der Verschüttung wird das Terrain zum ursprünglichen Niveau gestaltet (auf landwirtschaftlichen Grundstücken wird der Ackerboden wieder ausgebreitet) und die Flächen werden zum ursprünglichen Zweck zurückgebracht. Bei den dauerhaften Inanspruchnahmen handelt es sich um die Fundamente für die Oberleitungsmasten.

Die Rohrleitungstrassen des wasserwirtschaftlichen Anschlusses, einschließlich der Kontrollschächte, werden im Arbeitsstreifen mit der Breite von ca. 30 m (in Waldabschnitten verengt) über die ganze Länge der Rohrleitung realisiert. In diesem Streifen ist die Breite für den Aushub zur Verlegung der Rohrleitungen und Kabelleitungen mit eingeschlossen sowie für die Straßenfläche zum Bewegen der Technik, für den Bereich zur vorübergehenden Lagerung der humusartigen Oberflächenabtragschichten und für den Aushub und den Bereich zur vorübergehenden Lagerung des Baumaterials (Rohrleitungen etc.). Dieser Baustreifen wird im Bereich der Sammelanlage, der Pumpstation und des Wasserspeichers verbreitert. Nach der Verlegung der Rohrleitung und der Durchführung der Verschüttung wird das Terrain zum ursprünglichen Niveau gestaltet (auf landwirtschaftlichen Grundstücken wird der Ackerboden wieder ausgebreitet), und die Flächen werden zum ursprünglichen Zweck zurückgebracht. Bei den dauerhaften Inanspruchnahmen handelt es sich um das Gelände für die Pumpstation (sofern eine neue errichtet wird), den Wasserspeicher und für die Flächen der Armaturkammern auf der Strecke.

In beiden Fällen (Errichtung der Stromleitungen sowie auch des Wasserwirtschaftsanschlusses) wird von einer Bauzeit für den betreffenden Abschnitt (Etappe) von bis zu einem Jahr ausgegangen.

#### **B.I.6.3.6. Angaben zur Einstellung des Betriebs und zur Außerbetriebnahme**

Als Außerbetriebnahme<sup>1</sup> gelten im Sinn des Gesetzes Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz „Verwaltungs- und technische Tätigkeiten, deren Ziel in der kompletten Außerbetriebnahme bzw. Außerbetriebnahme einer Kernanlage, eines Arbeitsplatzes der Kategorie III. oder eines Arbeitsplatzes der Kategorie IV. besteht - mit Nutzungsbeschränkung für weitere Tätigkeiten, welche im Zusammenhang mit der Nutzung von Kernenergie stehen oder für Tätigkeiten im Rahmen von Expositionssituationen“. Als komplette Außerbetriebnahme gilt dann, „eine Kernanlage, einen Arbeitsplatz der Kategorie III. oder einen Arbeitsplatz der Kategorie IV. in einen Zustand zu bringen, welcher dessen Nutzung zu einem anderen Zweck bzw. die unbeschränkte Nutzung des Gebiets, in welchem sich dieser befunden hat, ermöglicht.“

Die Problematik bezüglich der Einstellung des Betriebs bzw. der Außerbetriebnahme wird im Laufe des ganzen Prozesses der Vorbereitung, Realisation und der Inbetriebnahme und des Betriebes der neuen Kernkraftanlage gelöst und präzisiert, und zwar in der genehmigten Dokumentation, welche gleichzeitig mit dem Antrag auf Erteilung der entsprechenden Genehmigung vorzulegen ist.

Zum Bestandteil der Dokumentation, welche entsprechend dem Atomgesetz der SÚJB vorzulegen ist, gehört - als Bestandteil der Dokumentation für die genehmigte Tätigkeit, bei welcher es sich um die Errichtung der Kernanlage handelt - „der Konzeptentwurf zur sicheren Einstellung des Betriebs“. In den nachfolgenden Vorbereitungsstufen des Vorhabens ist - als Bestandteil der Dokumentation für die genehmigte Tätigkeit, bei welcher es sich um die Errichtung der Kernanlage (Baugenehmigung) handelt - das „Konzept zur sicheren Einstellung des Betriebs der genehmigten Anlage, einschließlich der Art bezüglich des Umgangs mit dem angefallenen radioaktiven Abfall“ zu erstellen sowie anschließend - als Bestandteil der Dokumentation für die genehmigte Tätigkeit, bei welcher es sich um den Betrieb der Kernanlage handelt - der „Plan zur Außerbetriebnahme“ und die „Kostenschätzung für die Außerbetriebnahme“, welche von der Verwaltung der radioaktiven Abfalllager überprüft wurde.

Den Konzeptentwürfen zur Einstellung des Betriebs und zur Außerbetriebnahme liegen die aktuellen Technologie- und Verfahrenskennnisse zugrunde sowie die Empfehlungen der IAEA und die geltende tschechische Gesetzgebung. Im Laufe der Jahre werden mit Sicherheit technische Anlagen entwickelt und auch die Erfahrungen der Außerbetriebnahme der Blöcke der I. und II. Generation ausgewertet, welche in den weiteren Dokumentationsstufen und deren Aktualisierungen mit einfließen können.

Einige Aspekte, durch welche die sichere Einstellung des Betriebs sowie Außerbetriebnahme gewährleistet wird, sind bereits ab Prozessbeginn der Projektvorbereitung für die neue Kernkraftanlage mit in Betracht zu ziehen, wobei technologische Verfahren, Anlagen, Materialien sowie umsetzbare Lösungen in der Form zu planen sind, dass der gesamte Prozess nach der finalen Abschaltung des Reaktors erleichtert wird.

Die generellen Grundsätze für die Projektvorbereitung zur sicheren Einstellung des Betrieb sowie anschließenden Außerbetriebnahme, welche bereits im Entwurf für die neue Kernkraftanlage Anwendung gefunden haben, sind in der Verordnung Nr. 377/2016 GBl. der SÚJB über die Anforderungen bezüglich des sicheren Umgangs mit radioaktivem Abfall sowie über die Außerbetriebnahme einer Kernanlage bzw. eines Arbeitsplatzes der Kategorie III. oder IV. aufgeführt, in denen folgende Punkte mit einbezogen werden können:

- Minimierung der Flächen, welche kontaminiert sein könnten - d. h. Minimierung des Erfordernisses zur Vornahme von Dekontaminierungsarbeiten während der Außerbetriebnahme,

<sup>1</sup> Dem Begriff „Einstellung des Betriebs“ liegt das Gesetz Nr. 100/2001 GBl. über die Beurteilung von Umwelteinflüssen zugrunde. Dem Begriff „Außerbetriebnahme“ liegt das Gesetz Nr. 263/2016 GBl., Atomgesetz, zugrunde. Unter Berücksichtigung des Themas dieses Kapitels (technische und technologische Beschreibung) werden nachfolgend die Begriffe entsprechend dem Atomgesetz verwendet.

- Auswahl von Materialien, welche beständig gegenüber Aktivierung und Kontaminierung sind und eine einfache Dekontaminierung ermöglichen,
- Auswahl von Technologien, durch welche keine gefährlichen und radioaktiven Stoffe gesammelt werden,
- Auswahl von Technologien, durch welche die Demontage von kontaminierten Anlagen erleichtert wird,
- Realisierbarkeit bezüglich des zukünftigen Umgangs mit radioaktiven Abfällen von der Außerbetriebnahme (Verarbeitung, Lagerung, Transport, Endlagerung),
- Beschränkung der Komponenten- und Baumaterialmenge, welche während der Außerbetriebnahme unschädlich gemacht werden,
- Ermöglichung der Dekontaminierung über Fernsteuerung.

Zum Bestandteil der erforderlichen Dokumentation zur Umsetzung des Außerbetriebnahme-Prozesses gehört der Entwurf für das Dokumentationsaufbewahrungs- und Datensammlungssystem aus dem Betrieb für die Belange der Außerbetriebnahme.

Bei der Einstellung des Betriebs handelt es sich um die letzte Etappe bezüglich des Betriebs der neuen Kernkraftanlage. Die Haupttätigkeiten, welche in diesem Zeitraum erfolgen, schließen die Außerbetriebsetzung des Reaktors und die Inspektion des Zustandes aller Anlagen, die Ausführung des abgebrannten Kernbrennstoffes aus der aktiven Reaktorzone ins Lagerbecken des abgebrannten Kernbrennstoffes und nach seiner Abkühlung den durchlaufenden Abtransport ins Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff, die Entwässerung und Austrocknung der nicht betriebenen Systeme, die Probenahme für die Festlegung des Inventars der Radioaktivität der außer Betrieb gesetzten, entwässerten und ausgetrockneten Systeme, die Entfernung der Betriebsflüssigkeiten aus Systemen, die Dekontamination zwecks der Senkung der Dosisleistungen, die Verarbeitung und Aufbereitung der Abfälle aus der Dekontamination, die Entsorgung der gefährlichen Materialien und Abfälle, die Verarbeitung und Aufbereitung der unbrauchbaren Ionenaustauscher und weiterer Betriebsabfälle, die Überwachung der ionisierenden Strahlung, die Sicherstellung des physischen Schutzes des Areals, die Gewährleistung bezüglich der Bewältigung von außergewöhnlichen Vorfällen, die Trennung der weiterhin betriebenen Anlagen und die Beschaffung der Grundanlagen und Materialien für Bedürfnisse der Tätigkeit bei der Stilllegung ein.

Zum Zeitpunkt der Einstellung des Betriebs erfolgt auch die Demontage und der Abriss der nicht mehr erforderlichen Anlagen und Objekte außerhalb der sog. Kerninsel. Die Tätigkeiten erfolgen entsprechend dem Bedarf sowie Arbeitsprogramm des Betreibers - unter Berücksichtigung des Arbeitsmittel- und Arbeitskräfteeinsatzes. Für diesen Zeitraum sind sämtliche Geländeanbindungen zu gewährleisten, welche während des Betriebs bestanden haben. Vor allem handelt es sich um die nachfolgend genannten Punkte:

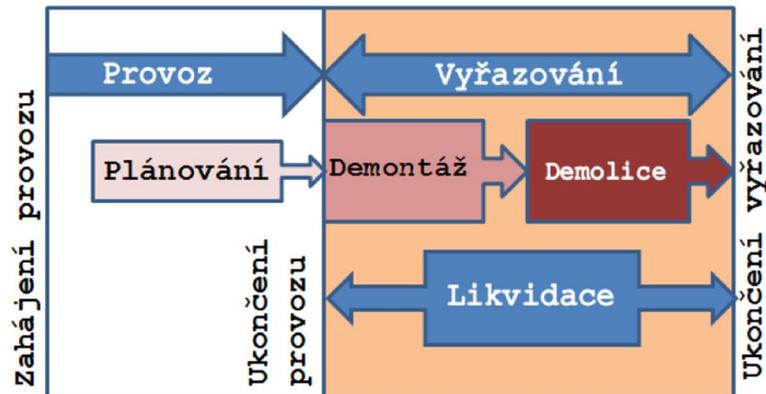
- Versorgungsnetze (Rohrleitungen, Kabelleitungen, Straßennetz und Telekommunikationsnetz),
- Wasserversorgung (Trinkwasser, Löschwasser, technisches Wasser, demineralisiertes Wasser),
- elektrische Stromversorgung,
- Wärme-, Kühlmittel-, Heißdampf- und Druckluftversorgung,
- Lagerung von Chemikalien und Zubereitung von Lösungen,
- Sammlung, Aufbereitung, Kontrolle und Ablassen von Abwasser,
- Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes,
- Technologie zur Verarbeitung und Aufbereitung der radioaktiven Abfälle,
- Verwaltungsobjekte des Geländes.

In den Objekten, welche unmittelbar an den Betrieb des Kernblocks anschließen, sind alle Systeme zur Annahme, Umladung und Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes in Betrieb, einschließlich der Hilfsreinigungssysteme, der lufttechnischen Spezialsysteme, einschließlich des Lüftungskamins, der Strahlenkontrolle, des Abwassersammelsystems und Abwasserreinigungssystems, der Lagerung von flüssigen und radioaktiven Abfällen, des Dekontaminierungssystems, der radiochemischen Kontrolle und des physischen Schutzsystems. Alle Tätigkeiten, welche im Rahmen der Einstellung des Betriebs verrichtet werden, erfolgen hinsichtlich der Gewährleistung der Kernsicherheits- und Strahlenschutzstufe sowie bezüglich der Bewältigung von außergewöhnlichen Vorfällen und des physischen Schutzes in der Form, dass sich das Umweltrisiko im Vergleich mit dem vorhergehenden Normalbetrieb nicht erhöht.

Der Beginn der Stilllegung wird durch den Stand charakterisiert, wann aus dem Kraftwerk der sämtliche abgebrannte Kernbrennstoff sowie alle radioaktiven Betriebsabfälle ausgeführt sind. Das Ziel der Außerbetriebnahme ist die Ermöglichung der Nutzung des Areals der neuen Kernkraftanlage beziehungsweise Teile davon zu anderen Zwecken. Aus Sicht der Anforderungen der bestehenden Gesetzgebung werden zwei Arten der Stilllegung erwogen:

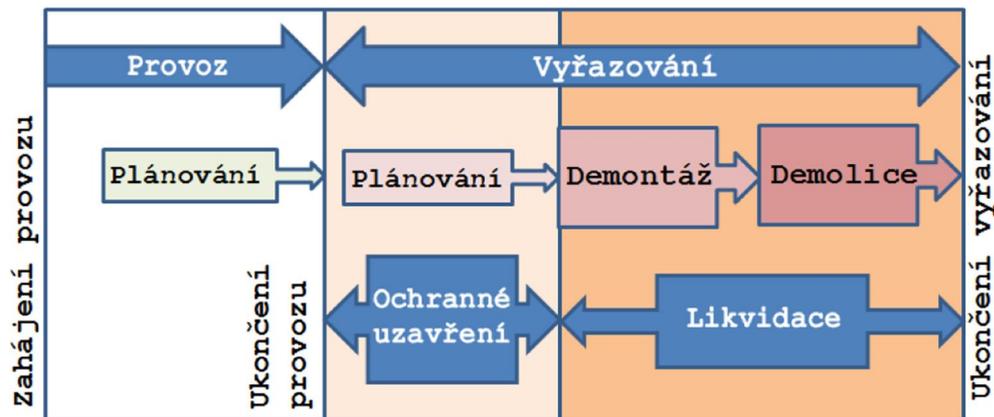
- die sofortige Außerbetriebnahme, bei der die Außerbetriebnahme kontinuierlich unter ständiger Überwachung ab dem Beginn der Betriebseinstellung erfolgt,
- die sukzessive Außerbetriebnahme, bei die Tätigkeiten zur Außerbetriebnahme in mehrere zeitlich und sachlich begrenzte aufeinanderfolgende Etappen unterteilt sind, zu denen auch ein zeitlicher Verzug (§ 43, lit. i) des Atomgesetzes) gehören kann.

Abb. B.46: Sofortige Stilllegung



Zahájení provozu	Betriebsbeginn
Ukončení provozu	Einstellung des Betriebs
Ukončení vyřazování	Beendigung der Außerbetriebnahme
Provoz	Betrieb
Vyřazování	Außerbetriebnahme
Planování	Planung
Demontáž	Demontage
Demolice	Abriss
Likvidace	Entsorgung

Abb. B.47: Sukzessive Außerbetriebnahme



Zahájení provozu	Betriebsbeginn
Ukončení provozu	Einstellung des Betriebs
Ukončení vyřazování	Beendigung der Außerbetriebnahme
Provoz	Betrieb
Vyřazování	Außerbetriebnahme
Planování	Planung
Demontáž	Demontage
Demolice	Abriss
Likvidace	Entsorgung
Ochranné uzavření	Schließung zu Schutzzwecken

Bei der maßgeblichen Etappe im Rahmen der Außerbetriebnahme handelt es sich um die Entsorgung der Kerninsel. Nachfolgend sind die Haupttätigkeiten im Rahmen der Außerbetriebnahme aufgeführt, welche in diesem Zeitraum erfolgen:

- Dekontaminierung vor sowie nach der Demontage,
- aktive sowie nicht aktive Demontage,
- Abriss,
- Umgang mit radioaktiven Abfällen, einschließlich der Freisetzung von Abfällen aus KP in die Umwelt,
- Strahlenkontrolle und Strahlenschutz,
- Umgang mit nicht aktiven Abfällen etc.

Bei einem der Ziele bezüglich der Tätigkeiten im Rahmen der Außerbetriebnahme handelt es sich um die Entfernung der Kontamination der Systeme, welche sich infolge des Betriebs in kumulierter Form an deren Innenoberflächen sowie auch den Oberflächen der Bauteile vorhanden ist. Beim Einsatz der Technologie Sortierung, Verarbeitung und Aufbereitung von radioaktiven Abfällen ist zu gewährleisten, dass die Radionuklide in annehmbarer Form zur Lagerung sowie zum Transport zum Lager fixiert werden.

Im Rahmen des gesamten Prozesses ist das Hauptaugenmerk auf maximale Weise darauf zu richten, dass die nicht aktiven Abfälle aus der Kontrollzone aussortiert werden, um die Abfallmenge zur Lagerung in den Lagern zu minimieren.

Bei der Beendigung der Außerbetriebnahme kann es sich um eine Außerbetriebnahme entweder ohne bzw. mit Einschränkungen zur Nutzung für andere Strahlentätigkeiten handeln. Vom Betreiber ist in diesem Zeitraum entsprechend den geltenden gesetzlichen Vorschriften, seinen Belangen sowie entsprechend dem Stand des Bau- und technologischen Teils der Anlage über deren weitere Nutzung zu entscheiden.

Hinsichtlich der Außerbetriebnahme-Strategie ist eine wichtige Voraussetzung, dass das Gelände für die neue Kernkraftanlage sowie auch für das Kraftwerk EDU1-4 durch den Eigentümer wahrscheinlich auch weiterhin zu kommerziellen Zwecken genutzt wird. Diese Voraussetzung ergibt sich logischerweise aus dem Bewirtschaftungskonzept für Grundstücke und Objekte, welche in der Tschechischen Republik zur elektrischen Stromerzeugung genutzt werden sowie aus den Anforderungen zur maximalen Kostenersparnis bei der Errichtung von neuen Energiequellen.

Die Außerbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage wird Gegenstand eines separaten Beurteilungsprozesses der Umweltfolgen gemäß der Gesetzgebung sein, welche zum Zeitpunkt deren Vorbereitung gültig ist (derzeit wäre das einschlägige Gesetz das Gesetz Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der gültigen Fassung). Zur kompletten Außerbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage ist die entsprechende Genehmigung seitens der SÚJB entsprechend § 9, Abs. 7 des Gesetzes Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz erforderlich.

#### Umgang mit radioaktiven Abfällen von der Einstellung des Betriebs und der Außerbetriebnahme

Während der Einstellung des Betriebs werden nicht aktive sowie radioaktive Abfälle anfallen, welche zu Beginn gleichen Charakters wie bei Normalbetrieb sind. Später im Rahmen der Demontage- und Abrissarbeiten, wird sich deren Verteilung entsprechend der Art ändern.

Nicht aktive Abfälle fallen bei der Demontage der nicht aktiven technologischen Systeme an (außerhalb der Kontrollzone) sowie beim Abriss von nicht aktiven Objekten und von Kerninselobjekten nach der Entfernung der Kontamination unterhalb der Emissionsstufe entsprechend der Verordnung Nr. 422/2016 GBl. der SÚJB über den Strahlenschutz und die Sicherheit von Radionuklidquellen.

Von den Radionuklidbestandteilen des anfallenden Abfalls werden die Betriebsangaben in der Form kopiert, dass die Aktivität zeitlich dementsprechend abnehmen wird, welche Außerbetriebnahmeart und -etappe erfolgt. Während der Einstellung des Betriebs wird sich die Menge sowie Aktivität der radioaktiven Abfälle zur Verarbeitung, Aufbereitung und Lagerung praktisch nicht von deren Produktion bei Normalbetrieb unterscheiden. Bei Anwendung der sukzessiven Außerbetriebnahme ist von einem Rückgang der radioaktiven Abfallproduktion in diesem Zeitraum auszugehen.

In Bezug auf feste radioaktive Abfälle, welche im Rahmen der Einstellung des Betriebs und der Außerbetriebnahme anfallen, wird von einem analogen Umgang wie beim Normalbetrieb ausgegangen. Zum Zeitpunkt der Einstellung des Betriebs sowie in den weiteren Etappen der sofortigen Außerbetriebnahme sind die Verarbeitungs- und Aufbereitungstechnologien für radioaktive Abfälle zu verwenden, welche während des Betriebs verwendet wurden. Bei sukzessiver Außerbetriebnahme ist zum Zeitpunkt der Entsorgung eine neue Technologie zu verwenden, welche zu diesem Zeitpunkt optimal für die verschiedenen anfallenden radioaktiven Abfallarten eingesetzt werden kann.

Der Umgang mit radioaktiven Abfällen von der Außerbetriebnahme erfolgt unter dem Einsatz von geeigneten technologischen Verarbeitungs- und Aufbereitungsverfahren für radioaktive Abfälle, durch welche deren sichere Lagerung gewährleistet ist. Die finale Form der aufbereiteten radioaktiven Abfälle muss den zu diesem Zeitpunkt gültigen Annahmebedingungen für das radioaktive Abfallager Dukovany bzw. den Annahmebedingungen für ein anderes, zu diesem Zeitpunkt realisierbares Lager entsprechen.

Die Abfälle von der Außerbetriebnahme, welche nicht in Oberflächenlagern gelagert werden können, sind in einem Tiefenendlager zu lagern, von dessen Inbetriebnahme entsprechend dem Konzept zum Umgang mit radioaktiven Abfällen und abgebranntem Kernbrennstoff in der Tschechischen Republik nach dem Jahr 2065 ausgegangen wird.

Als Verpackungseinheit für den radioaktiven Abfall von der Außerbetriebnahme zur Lagerung im radioaktiven Abfallager Dukovany wird analog wie zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein verzinktes Stahlfass mit einem Fassungsvermögen von 200 l in Betracht gezogen. In Bezug auf das Tiefenendlager wird davon ausgegangen, dass die Lagerung der Abfälle in speziellen Lagerverpackungseinheiten erfolgt.

Neben radioaktiven Abfällen kann bei den Demontage- und Abrissarbeiten auch ein kleiner Anteil an nicht radioaktivem, gefährlichem Abfall anfallen. Die gefährlichen Stoffe der Anlagen und der Anlagen, welche gefährliche Stoffe (gefährliche Abfälle) enthalten, sind den Firmen zu übergeben, durch die deren Aufbereitung sowie Unschädlichmachung erfolgt.

#### Interaktionen zwischen der neuen Kernkraftanlage und der Einstellung des Betriebs des Kraftwerks EDU1-4

Für die bestehenden betriebenen Blöcke des Kraftwerks EDU1-4 werden drei Außerbetriebnahme-Varianten ausgewählt - eine Variante zur sofortigen Außerbetriebnahme und zwei Varianten zur sukzessiven Außerbetriebnahme mit unterschiedlichem Umfang bezüglich der Schließung zu Schutzzwecken:

**Sofortige Demontage.** Es handelt sich um eine Außerbetriebnahme-Art, deren genereller Charakter in der sofortigen Demontage der Anlagen und Abriss der Gebäude besteht - und dies unmittelbar nach der Abschaltung des Doppelblocks des Kraftwerks EDU1-4 bis zur Freigabe der Kernanlage zur weiteren Nutzung. In unmittelbarer zeitlicher

Aufeinanderfolge erfolgt die Dekontaminierung vor der Montage, die Demontage, die Dekontaminierung nach der Montage mit anschließender Verarbeitung der angefallenen radioaktiven und nicht radioaktiven Abfälle. Unmittelbar daran schließt sich auch die Dekontaminierung der Bauoberflächen sowie der Abriss der Bauobjekte an.

Sukzessive Außerbetriebnahme - Schließung der Reaktoren zu Schutzzwecken (OUR). Der generelle Charakter dieser Variante besteht darin, dass eine OUR im Bereich des Reaktors errichtet wird. In der neu errichteten OUR befinden sich aktive sowie kontaminierte technologische Anlagen und Baukonstruktionen - und dies über den Zeitraum, welcher zur Reduzierung der Aktivität der Radionuklide durch deren natürlichen Zerfall geplant ist. Zum Zeitpunkt der Vorbereitung der OUR sind die nicht aktiven Anlagen zu demontieren sowie die nicht aktiven Objekte zu entsorgen, bei denen man nicht mehr von einer Nutzung zu anderen Zwecken ausgeht. In direkter zeitlicher Aufeinanderfolge erfolgt die erforderliche Dekontaminierung vor der Montage, die Demontage der technologischen Anlagen außerhalb der Schließung zu Schutzzwecken sowie die Dekontaminierung nach der Montage mit anschließender Verarbeitung der angefallenen radioaktiven Abfälle. Unmittelbar daran schließt sich auch die Dekontaminierung der Bauoberflächen sowie der Abriss der Bauobjekte der Kontrollzone außerhalb der Schließung zu Schutzzwecken an. Die OUR ist in der Form zu errichten, dass sie die Bedingungen zur Vornahme aller erforderlichen Kontrolle während des Zeitraums der Schließung zu Schutzzwecken erfüllt, um die Strahlensicherheit und Umweltfolgen überwachen zu können. Nach Fertigstellung der OUR erfolgt die Außerbetriebnahme der Objekte in der OUR.

Sukzessive Außerbetriebnahme Schließung der aktiven Objekte zu Schutzzwecken (OUO). Beim generellen Charakter dieser Variante handelt es sich um die Schließung aller Kerninselobjekte nach Einstellung des Betriebs der Kernblöcke sowie nachdem die Objekte in den sog. Trockenzustand gebracht wurden. In den Objekten befinden sich aktive sowie kontaminierte technologische Anlagen und Baukonstruktionen - und dies über den Zeitraum, welcher zur Reduzierung der Aktivität der Radionuklide durch deren natürlichen Zerfall geplant ist. Die Objekte werden über einen bestimmten Zeitraum geschlossen, in welchem die Kontamination infolge des Zerfalls der Radionuklid abnimmt. Über den gesamten Zeitraum der OUO erfolgen regelmäßige Kontrollen bezüglich der Strahlensituation der Umwelt. Des Weiteren ist die Wartung sowie der erforderliche Betriebservice zu gewährleisten. Nach Ablauf des festgesetzten Zeitraums für die OUO sind die Objekte abzureißen.

Nach der Einstellung des Betriebs der Blöcke des Kraftwerks EDU1-4 sind neben der neuen Kernkraftanlage drei separate Kernanlagen am Standort in Betrieb:

- das Lager für radioaktive Abfälle Dukovany,
- das Zwischenlager für den abgebrannten Kernbrennstoff,
- das Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff.

Auch diese Kernanlagen (sie sind im Kapitel B.I.6.4. Spezifische Angaben zu weiteren Anlagen am Standort auf Seite 199 in dieser Dokumentation näher beschrieben) sind bei der Außerbetriebnahme des bestehenden Kraftwerks EDU1-4 zu berücksichtigen. Der Entwurf zur Umschaltung der erforderlichen Netze und Medien für die oben genannten Anlagen, einschließlich der Anschlussmöglichkeiten an die neue Kernkraftanlage, erfolgt im Rahmen der Erstellung des detaillierten Projekts für die Außerbetriebnahme des Kraftwerks EDU1-4.

#### Finanzierung der Außerbetriebnahme

Entsprechend dem Atomgesetz sind die Inhaber einer Genehmigung des Weiteren dazu verpflichtet, finanzielle Rücklagen zur Gewährleistung der Außerbetriebnahme von Kernanlagen zu bilden. Die finanziellen Mittel müssen zu Vorbereitungs- und Umsetzungszwecken der Außerbetriebnahme in der erforderlichen Zeit und Höhe sowie im Einklang mit dem Zeitplan für das Verfahren zur Verfügung stehen, welcher durch die SÚJB genehmigt wurde sowie im Einklang mit der Außerbetriebnahme-Technologie. Die Kosten für die Außerbetriebnahme werden durch die SÚRAO überprüft, und die Inhaber der Genehmigung sind verpflichtet, diese Schätzung in Fünfjahresintervallen zu aktualisieren. Vom Betreiber der neuen Kernkraftanlage ist entsprechend eine Rücklage für die Außerbetriebnahme zu bilden.

Eine zusammenfassende Übersicht in Bezug auf die Höhe der Rücklagen für die Außerbetriebnahme ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. B.29: Voraussichtliche Rücklagen zur Außerbetriebnahme von Kernanlagen in der Tschechischen Republik

Spezifikation	Betrag
Rücklage zur Außerbetriebnahme des Kernkraftwerks Dukovany	22 355 Mio. CZK
Rücklage zur Außerbetriebnahme des Kernkraftwerks Temelin	18 372 Mio. CZK
Rücklage zur Außerbetriebnahme der Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff (ETE1,2 und EDU1-4)	65 Mio. CZK
Insgesamt	40 792 Mio. CZK

Die regelmäßig abzuführenden finanziellen Mittel entsprechen den oben aufgeführten geschätzten Rücklagen für die Außerbetriebnahme sowie vor allem der voraussichtlichen Gesamtbetriebszeit der betreffenden Kernanlagen. Die Überprüfung bezüglich der Relevanz der geschätzten Kosten und abgeführten finanziellen Mittel erfolgt durch die SÚRAO.

#### B.I.6.4. Spezifische Angaben zu weiteren Anlagen am Standort

In diesem Kapitel werden die spezifischen Angaben und Anforderungen beschrieben, welche sich auf die anderen Kernkraftanlagen am Standort Dukovany beziehen.

##### B.I.6.4.1. Übersicht über die sonstigen Kernenergieanlagen am Standort.

Am Standort Dukovany befinden sich folgende Kernanlagen:

- das Kernkraftwerk Dukovany (EDU1-4) - Betreiber - Firma ČEZ, a. s.,
- zwei Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff (MSVP, SVP) - Betreiber - Firma ČEZ, a. s.,
- Lager für radioaktive Abfälle (ÚRAO) - Betreiber - SÚRAO.

Die Standorte dieser Kernanlagen sind aus der folgenden Abbildung ersichtlich:

Abb. B.48: Standorte der Kernanlagen am Standort Dukovany



EDU1-4	EDU1-4
MSVP	Zwischenlager für den abgebrannten Kernbrennstoff
SVP	Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff
ÚRAO	Lagerstätte für radioaktive Abfälle

Weitere Kernanlagen (mit Ausnahme von der neuen Energiequelle, welche der Gegenstand des Vorhabens ist) werden am Standort nicht vorbereitet.

Bei der Beurteilung der Einflüsse des Vorhabens der neuen Kernkraftanlage auf die Umwelt wurden die mitwirkenden Einflüsse der angeführten Kernanlagen berücksichtigt. Für den bedeutendsten Einfluss muss dabei der parallele Betrieb der Kernkraftwerke gehalten werden (d. h. der vorbereiteten neuen Kernkraftanlage und des bestehenden Kraftwerkes). Die zusammenwirkenden Einflüsse weiterer Kernanlagen, d. h. der Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff und der Lagerstätte der radioaktiven Abfälle, sind (unter Berücksichtigung der Tatsache, dass aus ihnen keine Radionuklide in die Umwelt emittiert werden) unbedeutend.

Mehr ausführliche Angaben über die angeführten Kernanlagen sind im folgenden Text angeführt.

### Kernkraftwerk Dukovany

Das Kernkraftwerk Dukovany (EDU1-4) wird durch vier Kraftwerksblöcke des Typs VVER-440/213 gebildet, von denen jeder derzeit eine elektrische Nettoleistung von ca. 480 MW<sub>e</sub><sup>1</sup> und eine Wärmeleistung von ca. 1 444 MW<sub>t</sub> hat. Der Aufbau des Kraftwerkes wurde im Jahre 1979 eingeleitet, der erste Block wurde im Mai 1985 in Betrieb genommen, im Jahre 1986 wurden der zweite und dritte Block in Betrieb genommen, und im Jahre 1987 wurde der vierte Block in Betrieb genommen.

Das Kraftwerk ist in zwei Hauptproduktionsblöcken konzipiert, von denen jeder zwei Reaktoren mit allen direkt zusammenhängenden Anlagen einschließlich der Maschinenhalle mit Turboaggregat enthält. Das technologische Schema des Blocks besteht aus zwei Kreisen. Der Primärkreislauf jedes Blocks enthält den Reaktordruckbehälter, den Volumenkompensator sowie sechs Kühlschleifen, von denen jede den Dampfgenerator, die Hauptumwälzpumpe, die Absperrarmaturen und die Verbindungsrohrleitung enthält. Die Dampfgeneratoren sind an Hauptdampfsammler angeschlossen, wobei der Dampf beim Druck von ca. 4,75 MPa und bei der Temperatur von ca. 260 °C auf zwei Turboaggregate geführt wird. Die Primärkreislaufanlagen befinden sich im Containment (in der hermetischen Schutzhülle) mit passivem Drucksystem (Abblasesystem, das aus dem Abblaseturm besteht), welcher als Bestandteil des Containments in den Anbauten am Hauptproduktionsblock von der Reaktorseite aus installiert ist.

Die elektrische Leistung für das Kraftwerk EDU1-4 wird über vier oberirdische 400-kV-Leitungen ins Umspannwerk Slavětice abgeleitet. Die Reservestromversorgung für den Eigenverbrauch wird über zwei oberirdische 110-kV Leitungen von den Umspannwerken Slavětice und Oslavany gewährleistet. Darüber hinaus verfügt jeder Block des Kraftwerks EDU1-4 über drei Dieselgeneratoren und Akkumulator-Batterien, welche als unabhängige Notstromversorgungsquelle bei Verlust der Arbeits- und Reservestromversorgung dienen.

Im Konzept für die Sicherheitssysteme des Kraftwerks EDU1-4 ist allgemein eine Reserve von 3 x 100 % vorgesehen.

Es sind die international anerkannten Sicherheitsprinzipien, Kriterien und technischen Lösungen (WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 2008 - 2014) einzuhalten sowie regelmäßig auszuwerten, welche bei allen vorausgesetzten Initialereignissen ermöglichen, die Kernanlage über einen ausreichend langen Zeitraum in sicherem Zustand zu halten.

Der Betreiber des Kraftwerks EDU1-4 hat das Hauptaugenmerk auf maximale Weise auf die Gewährleistung des sicheren Betriebs zu legen. Die Sicherheit des Kraftwerks EDU1-4 ist für die bisherige Gesamtbetriebszeit kontinuierlich zu erhöhen - und dies aufgrund der Übernahme der besten weltweiten Praxis, von separaten Sicherheitsbewertungen sowie auch aufgrund der Ergebnisse von internationalen Missionen und Partnerüberprüfungen durch die WANO (Peer Review). Die meisten Investitionen müssen in die Verbesserung der Sicherheit erfolgen. Der Trend bezüglich der kontinuierlichen Erhöhung der Sicherheit für das Kraftwerk EDU1-4 bleibt auch bei der voraussichtlichen Verlängerung der Betriebszeit bestehen.

Das Kraftwerk hat zahlreiche Modernisierungen erfahren, wobei zu den bedeutendsten und umfangreichsten Aktionen der Austausch der Rotoren der Niederdruckteile der Turbinen und die komplexe Modernisierung des Kontroll- und Steuersystems gehören. Im Zusammenhang mit den Ergebnissen der Belastungstests (Stresstests) und des nationalen Berichts über die Belastungstests der Kernkraftwerke in der Tschechischen Republik, welcher auf Initiative der Europäischen Kommission als Reaktion auf die Havarie im Kernkraftwerk Fukushima erstellt wurde, ist ein nationaler Aktionsplan zur Erhöhung der Kernsicherheit in der Tschechischen Republik erstellt worden. Im Rahmen der Implementierung der durch diesen Aktionsplan festgelegten Aktionen wurden im Kraftwerk bis Ende 2016 die meisten vorgeschlagenen technischen Maßnahmen zur weiteren Erhöhung der Sicherheit und Widerstandsfähigkeit der Blöcke des Kraftwerks EDU1-4 umgesetzt. Es hat sich vor allem um folgende Maßnahmen gehandelt: Ergänzung des Kühlsystems für das wichtige technische Wasser durch die Umsetzung eines finalen Wärmesammlers (über die Lüftungskühltürme), Ergänzung einer dritten Superhavarie-Speisepumpe, Implementierung von technischen Mitteln zur äußeren passiven Kühlung des Reaktordruckbehälters bei einer schweren Havarie mit Beschädigung des Brennstoffs und Verlust der Projektmittel zur Kühlung der aktiven Zone, Erhöhung der Kapazität der Wasserstoffrekombinatoren im Containment für schwere Havariebedingungen, Ergänzung eines Diversionssystems zum Nachfüllen des Beckens zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs im Havariefall sowie eines offenen Reaktors für Vorfälle vom Typ SBO (Station Blackout) und Ergänzung eines neuen Wechselstromversorgungsersatznetzes sowie einer neuen stabilen Diversionwechselstrom-Notversorgungsquelle - Dieselgeneratoren und mobile Dieselgeneratoren (für Vorfälle vom Typ SBO) zur Bewältigung der Havariebedingungen, welche in der ursprünglichen Projektlösung nicht in Betracht gezogen wurden (auslegungsüberschreitende und schwere Havarien). Bei vielen dieser Sicherheitsmaßnahmen und der Perfektionierung ist man von den erfolgten periodischen Sicherheitsbewertungen ausgegangen und hat mit deren Vorbereitung noch vor der Vornahme der Belastungstests begonnen. Im Rahmen der Ergebnisse der Belastungstests sowie der Annahme des Aktionsplans wurden die Maßnahmen dann weiter optimiert. Weitere zusätzliche verwaltungstechnische sowie technische Sicherheitsmaßnahmen, einschließlich der durch den Nationalen Aktionsplan festgelegten spezifischen Beurteilungen, werden zum gegenwärtigen Zeitpunkt umgesetzt. Beim Nationalen Aktionsplan handelt es sich um ein Dokument, das mit Leben erfüllt sowie regelmäßig revidiert und aufgrund der aktuellen Erkenntnisse kontinuierlich aktualisiert wird. In Anbindung an dessen Aktualisierung erfolgt auch die Umsetzung der zusätzlichen Maßnahmen.

Aus diesem Grund wird die Entwicklung des Kraftwerks nicht statisch sein. Im Rahmen von möglichen Verbesserungen bzw. Modifizierungen der technischen Lösung für das Kraftwerk (einschließlich der Leistung) werden alle gesetzlichen Anforderungen

---

<sup>1</sup> Unter Berücksichtigung einer möglichen zukünftigen Nutzung der Projektreserven für das Kraftwerk EDU1-4 sowie einer gewissen Veränderlichkeit der elektrischen Leistung in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen ist in dieser Dokumentation für jeden Block ein elektrischer Nettoleistungswert von 500 MW<sub>e</sub> aufgeführt - also bei vier Blöcken des Kraftwerks EDU1-4 insgesamt 2000 MW<sub>e</sub>.

eingehalten, wobei immer die Umweltfolgen, einschließlich der potenziell zusammenwirkenden (kumulativen) Einflüsse der weiteren Anlagen am Standort, einschließlich der neuen Kernkraftanlage, berücksichtigt werden.

Die Einstellung des Betriebs für das Kraftwerk wird im Einklang mit dem aktualisierten staatlichen Energiekonzept (2015) für den Zeitraum von 2035 bis 2045 in Betracht gezogen. Für den ersten Block des Kraftwerks EDU wurde 2016 die Genehmigung zum langfristigen Betrieb (LTO) zu den definierten Bedingungen durch die SÚJB erteilt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt läuft der Vorbereitungsprozess zur Erneuerung der Genehmigung für den langfristigen Betrieb für Block zwei bis vier des Kraftwerks EDU. Ziel ist eine Verlängerung des Betriebs des Kraftwerks EDU1-4 für mindestens 50 Jahre. Die sukzessive Einstellung des Betriebs der einzelnen Blöcke des Kraftwerks EDU1-4 würde somit auf den Zeitraum von 2035 bis 2037 fallen<sup>1</sup>.

#### Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff

Derzeit befinden sich im Areal EDU1-4 zwei Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff, welche als selbstständige Kernanlagen genehmigt wurden.

Im Jahre 1995 wurde das Zwischenlager für den abgebrannten Kernbrennstoff (MSVP) in Betrieb genommen, welches zur zeitweiligen (über Jahrzehnte) und sicheren Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs aus Reaktoren des Typs VVER dient. Der abgebrannte Kernbrennstoff wird im Zwischenlager in Verpackungskomplexen des Typs B(U)F (CASTOR 440/84) gelagert. Der letzte Verpackungskomplex wurde ins Zwischenlager im Jahre 2006 eingebracht, es wurde dadurch die Gesamtkapazität vom MSVP 600 t TK (Schwermetall), d. h., 60 St. Verpackungskomplexe gefüllt.

Im Jahre 2008 wurde das Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff (SVP) in Betrieb genommen, dessen Kapazität 1340 t TK (Schwermetall), d. h., 133 St. Verpackungskomplexe beträgt. Der abgebrannte Kernbrennstoff wird in diesem Lager in Verpackungskomplexen des Typs B(U)F (CASTOR 440/84M) gelagert. Per 31.12 betrieben wurde. 2015 waren hier 31 Verpackungseinheiten gelagert.

Die Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff setzen aus dem Prinzip ihrer Technologie (Trockenlagerung in Verpackungskomplexen) keine Radionuklide in die Umwelt frei.

#### Lagerstätte für radioaktive Abfälle

Die niederaktiven radioaktiven Abfälle, welche beim Betrieb der Kernenergieanlagen in der Tschechischen Republik entstehen, werden in der Lagerstätte für den radioaktiven Abfall (ÚRAO) Dukovany deponiert. Der Aufbau dieser Lagerstätte wurde im Jahre 1987 aufgenommen, im Dauerbetrieb ist sie seit dem Jahre 1995. Im Einklang mit dem Atomgesetz ist die Lagerstätte seit dem 1. Januar 2000 im Besitz des Staats und wird von der Organisationseinheit des Staats betrieben, welche die eben für diesen Zweck durch das Atomgesetz errichtete Verwaltung der Lagerstätten für radioaktive Abfälle (SÚRAO) ist. Die vorhandene Lager-Bruttokapazität beträgt 55 000 m<sup>3</sup> - d. h. ca. 180 000 Fässer mit einem Fassungsvermögen von 0,2 m<sup>3</sup> (dies bedeutet ein Nettovolumen zur Lagerung von radioaktiven Abfällen von ca. 36 000 m<sup>3</sup>). Zum gegenwärtigen Zeitpunkt (entsprechend den Daten per 31. 12 betrieben wurde. 2015) sind von der gesamten Lager-Bruttokapazität 11 000 m<sup>3</sup> belegt - d. h. 44 000 m<sup>3</sup> stehen zur Lagerung für weitere radioaktive Abfälle vom Betrieb der Kraftwerke EDU und ETE zur Verfügung. Die Lagerkapazität wurde im Rahmen des Projekts ursprünglich zur Lagerung aller radioaktiven Abfälle vom Betrieb des Kraftwerks EDU1-4 und ETE1-2 mit niedriger und mittlerer Aktivität geplant, einschließlich der radioaktiven Abfälle von der Außerbetriebnahme dieser Anlagen - mit Ausnahme der Abfälle mit mittlerer Aktivität (konkret der Anlagenteile, welche aus den Kernreaktoren herausgenommen wurden bzw. auch des Füllungssteils der Ionenaustauscherfilter mit höherer Aktivität), welche nicht die Annahmekriterien zu Lagerung im radioaktiven Abfalllager erfüllen.

Die festen und flüssigen radioaktiven Abfälle, welche beim Betrieb der Kernkraftwerke (EDU, ETE) entstehen, werden nach der Aufbereitung in 200 l-Fässer deponiert. Die Fässer werden anschließend in Containern in die ÚRAO Dukovany transportiert, wo sie in Stahlbeton-Behälter deponiert werden.

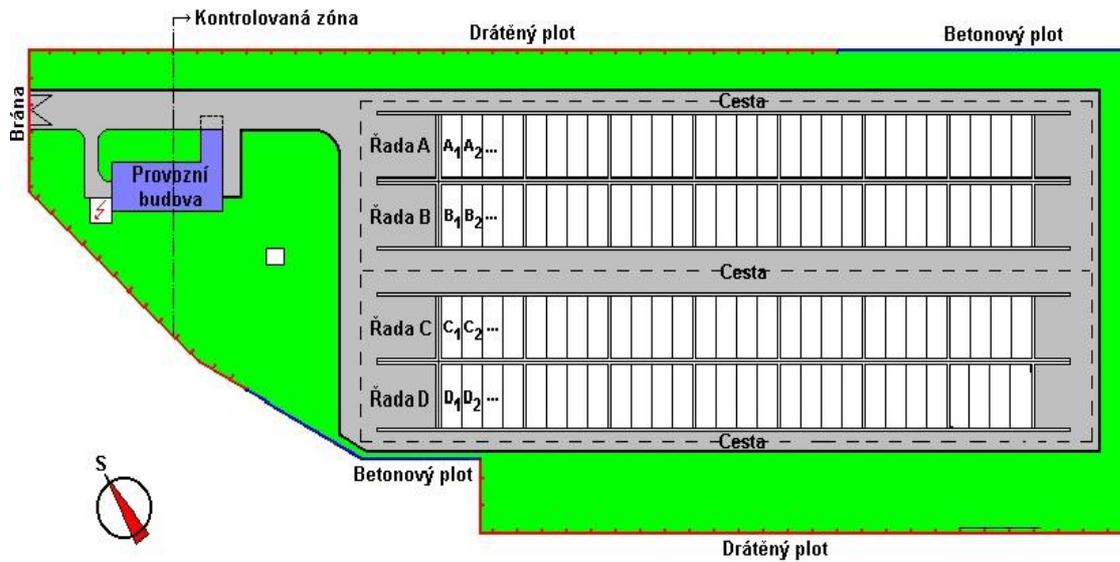
Beim radioaktiven Abfalllager Dukovany handelt es sich um ein Multibarrieren-Lager vom Typ Oberflächenlager. Aus Sicht der Sicherheit ist die Lagerstätte durch das Mehrbarrierensystem gesichert, welches die Entweichung der radioaktiven Stoffe in die Umwelt verhindert. Die einzelnen Barrieren sind Isolationsschichten, welche die Innenräume der Behälter von der Umwelt trennen, die Konstruktion der Behälter, die Betonfüllung zwischen einzelnen Fässern mit dem Abfall und die Wände der Fässer beziehungsweise die Bitumenmatrix, in welcher die Abfälle fixiert werden.

Bei der derzeitigen Lagerstruktur handelt es sich um zwei Betonbecken-Doppelreihen. Eine Doppelreihe besteht aus 2 x 28 Betonbecken. Die Beckengröße beträgt 17,3 x 5,4 x 5,3 m. Dies bedeutet, dass bei optimaler Nutzung der Lagerfläche bis zu 1 620 Fässer mit einem Fassungsvermögen von 200 Litern gelagert werden können. Jede Lager-Dopplereihe wird nach Befüllung mit einer in monolithischer Bauweise hergestellten undurchlässigen Betonplatte abgedeckt. Nach Ende der Lagerzeit sind somit alle Lagerstrukturen bedeckt und begrünt.

Auf der nachfolgenden Abbildung ist die schematische Anordnung des Lagers dargestellt.

<sup>1</sup> Aufgrund der Berücksichtigung aller potenziell zusammenwirkenden Einflüsse wird in dieser Dokumentation zur Beurteilung der Umwelteinflüsse der neuen Kernkraftanlage jedoch konservativ davon ausgegangen, dass das Kraftwerk EDU1-4 eine Betriebszeit von bis zu 60 Jahren erreichen kann.

Abb. B.49: Schematische Darstellung des radioaktiven Abfallagers



Brána	Tor
Kontrolovaná zóna	Kontrollzone
Drátěný plot	Drahtzaun
Betónový plot	Betonzaun
Provozní budova	Betriebsgebäude
Cesta	Weg
Řada	Reihe
S	N

Im Einklang mit den legislativen Anforderungen wird der Standort der Lagerstätte sowie ihre Umgebung überwacht (Überwachung der Arbeitsstätte, Personen, Emissionen und Umgebung); das Überwachungsprogramm wird von der SÚJB genehmigt. Im Rahmen der Verfolgung der Isolationsfunktion der Lagerstätte sind zwei Entwässerungssysteme errichtet, welche das Wasser aus der Umgebung der Lagerstätte in einen Kontrollbehälter abführen, in welchem die Aktivität kontrolliert wird; die Überwachung schließt unter anderem auch die Abnahme und Analyse der Grundwasserproben aus Bohrlöchern ein. Zu Vergleichszwecken mit den aktuellen Messungen wurde bereits vor Betriebsaufnahme des Lagers mit der Überwachung der Umweltstrukturen begonnen. Bezüglich des Istzustands sind keine Umweltfolgen infolge des Lagerbetrieb zu verzeichnen. Das Überwachungssystem wird auch nach Lagerende sowie nach Schließung des Lagers aktiv sein.

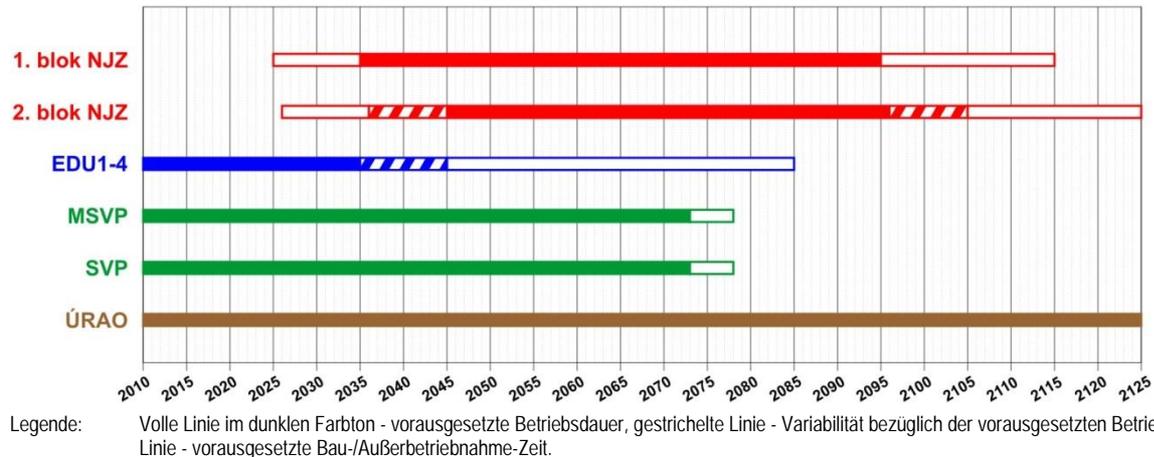
Es wird davon ausgegangen, dass radioaktive Abfälle vom Betrieb der neuen Kernkraftanlage im radioaktiven Abfallager gelagert werden. Sofern die Lagerflächen komplett belegt werden sollten, sind mit ausreichend zeitlichem Vorlauf neue Lagerstrukturen zur Lagerung von radioaktiven Abfällen von der Außerbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage zu schaffen.

#### B.1.6.4.2. Zeitplan für den Betrieb und die Außerbetriebnahme der Kernanlage am Standort

Für die Spezifikation des Zeitverlaufs der zusammenwirkenden Einflüsse der neuen Kernkraftanlage mit weiteren Anlagen am Standort, ist der Zeitplan für die Errichtung, den Betrieb und die Stilllegung der einzelnen Kernanlagen am Standort erstellt. In den Zeitplan sind folgende bestehenden und vorbereiteten Kernanlagen eingeschlossen:

- neue Kernkraftanlage mit Unterscheidung des ersten und zweiten Blocks,
- bestehendes Kraftwerk (EDU1-4),
- Zwischenlager für den abgebrannten Kernbrennstoff (MSVP),
- Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff (SVP),
- Lagerstätte für radioaktive Abfälle (ÚRAO).

Abb. B.50: Zeitverlauf der zusammenwirkenden Einflüsse der Kernenergieanlagen am Standort Dukovany



blok NJZ	Block der neuen Kernkraftanlage
EDU1-4	EDU1-4
MSVP	Zwischenlager für den abgebrannten Kernbrennstoff
SVP	Lager für den abgebrannten Kernbrennstoff
ÚRAO	Lagerstätte für radioaktive Abfälle

Die vorausgesetzte Zeit des Gleichlaufs des ersten Blocks der neuen Kernkraftanlage (d. h. EDU5) mit dem Betrieb EDU1-4 wird konservativ in der Länge von max. zehn Jahren vorausgesetzt.<sup>1</sup> Der zweite Block der neuen Kernkraftanlage (d. h. EDU6) wird in vollen Betrieb erst nach der Beendigung des Betriebs EDU1-4 genommen. Das bedeutet, dass der Gleichlauf des Betriebs beider Blöcke der neuen Kernkraftanlage mit dem Betrieb EDU1-4 nicht eintritt.

Der parallele Leistungsbetrieb der Kernkraftanlagen (d. h. des ersten Blocks NKKA und EDU1-4) muss für den bedeutendsten zusammenwirkenden Einfluss gehalten werden (jedoch nur vorübergehend und von relativ kurzer Dauer), welcher bei der Bewertung der Umweltfolgen in der Dokumentation der Einflüsse des Vorhabens auf die Umwelt im maximalen Umfang berücksichtigt wird. Die zusammenwirkenden Einflüsse des Betriebs der neuen Kernkraftanlage (ein oder zwei Blöcke) mit der Stilllegung EDU1-4 und mit verschiedenen Phasen des Lebenszyklus der anderen Kernanlagen am Standort werden weniger bedeutend sein (auch unter Berücksichtigung deren um einige Größenordnungen niedrigerer Einflüsse der ionisierenden Strahlung im Vergleich zum Betrieb des Kernkraftwerkes), sind jedoch auch in dieser Dokumentation berücksichtigt.

Unter dem Aspekt des Einflusses des parallelen Baus, des Betriebs der neuen Kernkraftanlage und des Betriebs und der Stilllegung von EDU1-4 werden in der Beurteilung konservativ (nach der Hüllkurven-Methode) folgende Betriebszustände analysiert:

- 2025 - 2035: Betrieb von EDU1-4 (bis 2 000 MW<sub>e</sub>), Aufbau des 1. Blocks der NKKA, Aufbau des 2. Blocks NKKA
- 2035 - 2045: *niedrigere Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (Leistung der Blöcke bis 1 200 MW<sub>e</sub>):*  
Betrieb der neuen Kernkraftanlage<sup>1-4</sup> (bis 2 000 MW<sub>e</sub>), Betrieb des 1. Blocks der neuen Kernkraftanlage (bis 1 200 MW<sub>e</sub>), Errichtung des 2. Blocks der neuen Kernkraftanlage  
*höhere Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (Leistung des Blocks bis 1 750 MW<sub>e</sub>):*  
Betrieb von EDU2-4 (bis 1 500 MW<sub>e</sub>), Betrieb des 1. Blocks der neuen Kernkraftanlage (bis 1 750 MW<sub>e</sub>), Außerbetriebnahme von EDU1
- 2045 - 2105: *niedrigere Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (Leistung der Blöcke bis 1 200 MW<sub>e</sub>):*  
Betrieb von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage (bis 2 400 MW<sub>e</sub>), Außerbetriebnahme von EDU1-4  
*höhere Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (Leistung des Blocks bis 1 750 MW<sub>e</sub>):*  
Betrieb eines Blocks der neuen Kernkraftanlage (bis 1 750 MW<sub>e</sub>), Außerbetriebnahme von EDU1-4

Aus dem Vorgenannten ergibt sich, dass die Hüllenleistung für einen maximal zehnjährigen Parallellauf der Blöcke dem Betrieb von drei Blöcken von EDU2-4 (bis 1 500 MW<sub>e</sub>) sowie eines Blocks mit der höheren Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (bis 1 750 MW<sub>e</sub>) - d. h. insgesamt 3 250 MW<sub>e</sub> entspricht. Dieser Betriebszustand deckt auch die Möglichkeit des Parallelbetriebs der vier Blöcke EDU1-4 (bis 2 000 MW<sub>e</sub>) und eines Blocks der niedrigeren Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (bis 1 200 MW<sub>e</sub>), d. h. insgesamt 3 200 MW<sub>e</sub>, ab.

Die Leistung von 3 250 MW<sub>e</sub> wird als Grenze für den Standort zur Gewährleistung einer sicheren Kühlwasserversorgung sowie Ableitung der elektrischen Leistung festgelegt. Die Akzeptabilität dieser Leistung und deren Umwelteffekte für einen zehnjährigen Parallellauf wird - analog der Akzeptabilität der langfristigen Auswirkungen der eigentlichen neuen Kernkraftanlage mit einer Leistung bis

<sup>1</sup> Von diesem Wert kann die tatsächliche Betriebszeit EDU1-4 nicht abgeleitet werden. Es handelt sich um konservative Voraussetzung für sichere Auswertung der zusammenwirkenden Einflüsse auf die Umwelt.

zu 2 400 MW<sub>e</sub> - hinsichtlich der Umweltfolgen sowie der Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit unter Berücksichtigung der zusammenwirkenden Einflüsse bezüglich der Außerbetriebnahme des Kraftwerks EDU1-4 und der weiteren Anlagen am Standort bewertet.

Zu Auswertungszwecken der Umwelteffekte des Baus wird des Weiteren in der Bewertung konservativ von einer Überschneidung des Baus des 1. und 2. Blocks der neuen Kernkraftanlage ausgegangen (zwischen den Baubeginnen liegt ein Jahr).

## **B.I.7. Voraussichtlicher Termin für die Aufnahme und die Beendigung**

*7. Voraussichtlicher Termin für die Aufnahme der Realisierung des Projektes und dessen Beendigung*

### **B.I.7.1. Voraussichtliche Termine**

Voraussichtlicher Termin für die Aufnahme des Ausbaus: 2025

Voraussichtlicher Termin für die Inbetriebnahme: 1. Block der neuen Kernkraftanlage: 2035  
2. Block der neuen Kernkraftanlage: nach Beendigung des Betriebs EDU1-4

Voraussichtlicher Termin für die Beendigung des Betriebs: nach 60 Jahren ab Inbetriebnahme

## **B.I.8. Liste der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten**

*8. Liste der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten*

### **B.I.8.1. Festlegung der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten**

Als betroffene territoriale Selbstverwaltungseinheiten (Bezirke und Gemeinden) gelten diejenigen, auf deren Gebiet das Projekt physisch durchgeführt wird, d. h. auf deren Gebiet sich jede beliebige Fläche für die Durchführung des Projektes befindet – die Fläche für die Errichtung der Kraftwerksblöcke (Hauptbaustelle), die Fläche für die Bereitstellung des elektrischen Anschlusses, die Fläche für die Bereitstellung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses sowie die Fläche für den Bau (Baustelleneinrichtung) – einschließlich deren unmittelbaren Umgebung.

Weiter gelten als betroffene territoriale Selbstverwaltungseinheiten diejenigen, welche durch die kundgemachte Zone der Störfallplanung betroffen werden könnten. Diese ist zwar derzeit nicht als Projekt festgelegt (wird im Rahmen weiterer Verfahren, außerhalb des UVP-Prozesses festgelegt), jedoch empfiehlt sich nach den IAEA-Sicherheitsanleitungen<sup>1</sup> für Reaktoren mit einer Leistung > 1000 MW ein Radius der Innenzone der Störfallplanung von 3 bis 5 km. Konservativ gelten also als betroffene territoriale Selbstverwaltungseinheiten Einheiten, die sich zumindest teilweise in einem Umkreis von bis zu 5 km von der Grenze der Fläche für die Errichtung der Kraftwerksblöcke befinden.

Schließlich gelten als betroffene territoriale Selbstverwaltungseinheiten Einheiten, die durch bedeutende Auswirkungen des Projektes beeinflusst werden könnten. Wie aus den in den jeweiligen Kapiteln dieser Dokumentation enthaltenen Analysen hervorgeht, überschreitet der Umfang der bedeutenden Einflüsse in überwiegender Mehrheit der untersuchten Umkreise nicht den vorgenannten Umfang der Entfernung in einem Umkreis von 5 km von der Fläche für die Errichtung der Kraftwerksblöcke. Darüber hinaus könnte eine potentiell bedeutende Auswirkung ausschließlich durch den Fluss Jihlava gegeben sein, der als Empfänger des Abwassers aus der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 gilt. Der Auflistung der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten sind daher Gemeinden hinzugefügt, die Trinkwasser aus den durch den Fluss Jihlava gespeisten Quellen nutzen.

Durch die Festlegung der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten bleibt das Recht der Teilnahme am Prozess der Umweltverträglichkeitsprüfung jeglicher Rechtsperson, auch von ausländischen Rechtspersonen, unberührt.

<sup>1</sup> IAEA Safety Guide No. GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency

### B.I.8.2. Liste der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten

Im Hinblick auf die vorgenannten Tatsachen wurde folgendes Verzeichnis der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten erstellt:

Bezirke:	Hochland / Vysočina	Bezirk Hochland / Vysočina Žižkova 1882/57 587 33 Jihlava Datenschließfach-ID: ksab3eu
	Region Südmähren	Region Südmähren Žerotínovo náměstí 3/5 601 82 Brunn Datenschließfach-ID: x2pbqzq
Gemeinden:	Dukovany	Gemeinde Dukovany Dukovany 99 675 56 Dukovany Datenschließfach-ID: u6tb3rm
	Slavětice	Gemeinde Slavětice Slavětice 58 675 55 Hrotovice Datenschließfach-ID: kjnbgas
	Rouchovany	Gemeinde Rouchovany Rouchovany 35 675 57 Rouchovany Datenschließfach-ID: t7gbqvz
	Lhánice	Gemeinde Lhánice Lhánice 25 675 75 Mohelno Datenschließfach-ID: a3mj2uv
	Mohelno	Marktgemeinde Mohelno Mohelno 84 675 75 Mohelno Datenschließfach-ID: bf3buy5
	Kladeruby nad Oslavou	Gemeinde Kladeruby nad Oslavou Kladeruby nad Oslavou 36 675 75 Mohelno Datenschließfach-ID: 74ba9sp
	Kramolín	Gemeinde Kramolín Kramolín 10 675 77 Kramolín Datenschließfach-ID: tiiany8
	Dalešice	Marktgemeinde Dalešice Dalešice 87 675 54 Dalešice Datenschließfach-ID: txya8ia

Hrotovice	Stadt Hrotovice Náměstí 8. května 1 675 55 Hrotovice Datenschließfach-ID: 3zebdza
Litovany	Gemeinde Litovany Litovany 57 675 57 Rouchovany Datenschließfach-ID: 8mca5vi
Přešovice	Gemeinde Přešovice Přešovice 29 675 57 Rouchovany Datenschließfach-ID: xfwb2gh
Horní Kounice	Gemeinde Horní Kounice Horní Kounice 117 671 40 Tavíkovice Datenschließfach-ID: sb7a2cx
Rešice	Gemeinde Rešice Rešice 97 671 73 Tulešice Datenschließfach-ID: 7dfaz5k
Horní Dubňany	Gemeinde Horní Dubňany Horní Dubňany 41 671 73 Tulešice Datenschließfach-ID: zp5b3yn
Biskoupky	Gemeinde Biskoupky Biskoupky 40 664 91 Ivančice Datenschließfach-ID: c96asze
Ivančice	Stadt Ivančice Palackého náměstí 6 664 91 Ivančice Datenschließfach-ID: sh2bdw6
Moravské Bránice	Gemeinde Moravské Bránice Moravské Bránice 325 664 64 Dolní Kounice Datenschließfach-ID: yvcanh

Über den Prozess der Umweltverträglichkeitsprüfung werden gleichzeitig unmittelbar alle zur bestehenden Zone der Störfallplanung EDU1–4 gehörenden Gemeinden (d. h. die vorstehend ausgenommenen Gemeinden) in Kenntnis gesetzt:

Popůvky, Sedlec, Březník, Kuroslepy, Senorady, Jamolice, Dobřínsko, Dolní Dubňany, Vémyslice, Tulešice, Čermákovice, Džbánice, Medlice, Přeskače, Tavíkovice, Újezd, Bačice, Krhov, Račice, Stropěšín, Vícenice u Náměstí nad Oslavou, Náměšť nad Oslavou, Naloučany, Ocmanice, Jasenice, Pucov, Kralice nad Oslavou, Újezd u Rosic, Hluboké, Jinošov, Stanoviště, Krokočín, Sudice, Lesní Jakubov, Ketkovice, Rapotice, Vysoké Popovice, Příbram na Moravě, Zbraslav, Lukovany, Zakřany, Zastávka, Čučice, Zbýšov, Babice u Rosic, Kratochvilka, Neslovice, Rosice, Tetčice, Nová Ves, Oslavany, Moravský Krumlov, Vedrovice, Jezeřany - Maršovice, Rybníky, Dobelice, Bohutice, Olbramovice, Petrovice, Lesonice, Kadov, Miroslavské Knínice, Našiměřice, Miroslav, Skalice, Hostěradice, Trstěnice, Morašice, Vítonice, Višňové, Horní Dunajovice, Želetice, Žerotice, Tvoříhráz, Kyjovice, Prosiměřice, Výrovce, Křepice, Mikulovice, Rudlice, Němčičky, Plaveč, Hluboké Mašůvky, Běhařovice, Vevčice, Černín, Jevišovice, Bojanovice, Slatina, Střelice, Boskovštejn, Biskupice - Pulkov, Rozkoš, Jiřice u Moravských Budějovic, Hostim, Radkovice u Hrotovic, Příštpo, Jaroměřice nad Rokytnou, Blatnice, Myslibořice, Odunec, Zárubice, Lipník, Ostašov, Petřůvky, Výčapy, Dolní Vilémovice, Klučov, Valeč, Třebenice, Slavičky, Číměř, Vladislav, Smrk, Zahrádka, Hartvíkovice, Třesov, Kozlany, Koněšín, Studenec, Okarec, Pozďatín, Pyšel.

## B.I.9. Liste der anschließenden Entscheidungen und der Verwaltungsorgane

9. Verzeichnis der anschließenden Entscheidungen gemäß § 9 Abs. 3 und der Verwaltungsorgane, welche diese Entscheidungen erlassen

Gebietsverfahren:	Stadtamt Třebíč <sup>1</sup> Masarykovo náměstí 116/6 674 01 Třebíč Datenschließfach-ID: 6pub8mc
Bauverfahren:	
Sonstiges Bauamt:	Ministerium für Industrie und Handel Na Františku 32 110 15 Prag 1 Datenschließfach-ID: bxtaaw4
Spezielles Bauamt für Wasserwerke:	Stadtamt Třebíč Masarykovo náměstí 116/6 674 01 Třebíč Datenschließfach-ID: 6pub8mc  Bezirksamt der Region Hochland Žižkova 57 587 33 Jihlava Datenschließfach-ID: ksab3eu
Spezielles Bauamt für Ausbau von Autobahnen, Straßen, örtlichen Verkehrswegen und öffentlich zugänglichen Sonderwegen:	Stadtamt Třebíč Masarykovo náměstí 116/6 674 01 Třebíč Datenschließfach-ID: 6pub8mc Die Kompetenz kann sich vorbehalten:  Bezirksamt der Region Hochland Žižkova 57 587 33 Jihlava Datenschließfach-ID: ksab3eu
Spezielles Bauamt für Bauten der Eisenbahn und die Bauten auf der Eisenbahn:	Bahnbehörde, Gebiet Olomouc Nerudova 1 772 58 Olomouc Datenschließfach-ID: 5mjaatd

<sup>1</sup> Bis zum 31.12.2017 gilt als zuständiges Verwaltungsorgan das Ministerium für regionale Entwicklung, Staroměstské náměstí 6, 110 15 Prag 1 (Datenschließfach-ID: 26iaava)

*Genehmigungsverfahren für die Behandlung von Oberflächen- und Grundwasser:*

Genehmigung der Behandlung von Gewässern  
zur Oberflächenwasserentnahme:

Stadtamt Třebíč  
Masarykovo náměstí 116/6  
674 01 Třebíč  
Datenschließfach-ID: 6pub8mc

Die Kompetenz kann sich vorbehalten:

Bezirksamt der Region Hochland  
Žižkova 57  
587 33 Jihlava  
Datenschließfach-ID: ksab3eu

Genehmigung der Behandlung von Gewässern zum Ablassen  
der Abwässer ins Oberflächenwasser:

Bezirksamt der Region Hochland  
Žižkova 57  
587 33 Jihlava  
Datenschließfach-ID: ksab3eu

*Genehmigungsverfahren für den Betrieb einer stationären Quelle:*

Bezirksamt der Region Hochland  
Žižkova 57  
587 33 Jihlava  
Datenschließfach-ID: ksab3eu

## B.II. ANGABEN ZU DEN EINGÄNGEN

### *II. Angaben zu den Eingängen (insbesondere hinsichtlich des Ausbaus und des Betriebs)*

Die angeführten Angaben stellen die Hüllen-Eingangsparameter des Vorhabens dar. Unter den Hüllenparametern des Vorhabens werden dabei die in größerer Schrift angeführten Parameter der NKKa, verstanden. Sonstige, in kleinerer Schrift angeführte Angaben dienen zur Erklärung des Gesamtkontexts, und sie sind daher als keine Grenzwerte zu verstehen.

### B.II.1. Boden

#### *1. Boden (zum Beispiel Bodenart, Schutzklasse, Größe der Bodenbeschlagnahme)*

Bodenbeschlagnahme: Dauerbeschlagnahme: bis 101 ha

Die Dauerbeschlagnahme besteht aus der Beschlagnahme für die Kraftwerkblöcke auf der Fläche A (ca. 88 ha), der Beschlagnahme für oberirdische Teile des Stromanschlusses auf der Fläche C (ca. 1 ha), der Beschlagnahme für oberirdische Teile des Wasserwirtschaftsanschlusses auf der Fläche D (ca. 12 ha). Eine Dauerbeschlagnahme auf der Fläche B (Baustelleneinrichtung) ist nicht erforderlich. Aus der Fläche der Dauerbeschlagnahme ist landwirtschaftlicher Bodenfonds dominant (ca. 97 ha), eine Minoritätsvertretung haben dann die Grundstücke mit der Bestimmung der Erfüllung der Waldfunktion (ca. 2 ha) und sonstige Flächen (ca. 2 ha).

Die Fläche vom bestehenden Areal EDU1-4 (bewachter Raum) beträgt 86,4 ha, die Fläche von sonstigen Bauten (Areal der Objekte KORD, Parkplatz und Gelände Heřmanice) beträgt 22,7 ha. Die Gesamtfläche der Areale von NKKa und EDU1-4 (bewachter Raum) überschreitet daher bei den zwei NKKa Blöcken das Ausmaß von 175 ha.

Zeitweilige Beschlagnahme: bis 158 ha

Die zeitweilige Beschlagnahme für den Zeitraum des Ausbaus besteht aus der Beschlagnahme für die Baustelleneinrichtung auf der Fläche A (ca. 18 ha), der Beschlagnahme für die Baustelleneinrichtung auf der Fläche B (ca. 109 ha) und den Ausbau- und Handhabungsbändern auf den Flächen C und D (ca. 31 ha), wobei die konservative Voraussetzung gilt, dass der Ausbau jeweils länger als ein Jahr dauern wird.

Die Stilllegung des Betriebs des Vorhabens erfordert keine zusätzliche Beschlagnahme von Flächen.

## B.II.2. Wasser

### 2. Wasser (zum Beispiel Wasserquelle, Verbrauch)

Wasserabnahme: Rohwasser: bis 73 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr

Der aufgeführte Wert stellt die maximale Jahresabnahme von Rohwasser für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar (zur Verdichtung im Kühlkreis 2,3), jede mit einer Leistung von bis zu 1200 MW, wobei die maximale Jahresabnahme für einen Block der neuen Kernkraftanlage eine Leistung von bis zu 1200 MW und bis zu 36 500 000 m<sup>3</sup>/Jahr betragen kann. Die durchschnittliche Jahresabnahme von Rohwasser für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage (zur Verdichtung im Kühlkreis 2,5), jede mit einer Leistung bis zu 1200 MW<sub>e</sub>, beträgt bis zu 68 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr. Diese Angaben entsprechen dem klimatischen Szenario +2°C. Die Quelle für das Rohwasser wird der Fluss Jihlava sein. Das Rohwasser wird vorwiegend (von ca. 98 %) für die Nachfüllung der Außenkühlkreise des Kraftwerkes verwendet. Der restliche Teil (bis zu 2 %) wird dann für die Produktion von entmineralisiertem Wasser, Nutz-, Brandschutz- und sonstige Zwecke verwendet.

Die bestehende Wasserabnahme aus dem Fluss Jihlava für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, ist auf einen Wert von 63 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr beschränkt. (Die tatsächliche Abnahme bewegt sich um den Wert von bis zu 55 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr). Die Gesamtabnahme für die Dauer des Parallelbetriebs der neuen Kernkraftanlage (ein Block mit einer Leistung von bis zu 1200 MW<sub>e</sub>) und des Kraftwerks Dukovany, Blöcke 1-4, bzw. für den Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage (ein Block mit einer Leistung von bis zu 1750 MW<sub>e</sub>) und des neuen Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 2-4, überschreitet somit also nicht den Wert von 99 500 000 m<sup>3</sup>/Jahr.

Der Bedarf an Rohwasser zu Aufbauzwecken wird in der Größenordnung von 1 Million m<sup>3</sup>/Jahr betragen und als Quelle wird die bestehende öffentliche Wasserrohrleitung, eventuell das Wasserreservoir Mohelno mit Hilfe des bestehenden Systems der Rohwasserversorgung für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, vorausgesetzt. Während der Beendigung der Betriebes kommt es zur sukzessiven Reduzierung der Rohwasserabnahme.

Trinkwasser: bis 140 000 m<sup>3</sup>/Jahr

Der angegebene Wert stellt die Trinkwasserabnahme für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar, wobei die Abnahme für einen Block maximal 70 000 m<sup>3</sup>/Jahr beträgt (Die tatsächliche Vertragsmenge wird jedoch höher sein.). Die Trinkwasserquelle ist der Anschluss an die öffentliche Wasserleitung. Das Trinkwasser wird für Trink- und Hygienezwecke, teilweise auch für Betriebszwecke verwendet.

Die bestehende zugelassene Trinkwasserabnahme für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, beträgt 350 000 m<sup>3</sup>/Jahr (Von dieser Menge werden jedoch max. ca. 80 000 m<sup>3</sup>/Jahr genutzt.). Die gesamte Trinkwasserabnahme während des Parallellaufs der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, wird so ca. 150 000 m<sup>3</sup>/Jahr nicht überschreiten (Die Vertragsmengen werden jedoch höher sein.).

Die Trinkwasserabnahme wird zu Aufbauzwecken in der Größenordnung von mehreren Hunderttausenden m<sup>3</sup>/Jahr erhöht. Während der Beendigung des Betriebes kommt es zur sukzessiven Reduzierung der Trinkwasserabnahme.

## B.II.3. Sonstige Naturquellen

### 3. Sonstige Naturquellen (zum Beispiel Rohstoffquellen)

Sonstige Naturquellen: keine bedeutenden Ansprüche

Es ist keine besonderer Bedarf an den Einsatz sonstiger Naturquellen entstanden.

Ähnlich entsteht durch die bestehenden EDU1-4 kein relevanter Bedarf an den Verbrauch sonstigen Naturquellen.

Während der Bauzeit werden die bestehenden in Betrieb befindlichen Lagerstätten als Baustoffquellen in Anspruch genommen, die Eröffnung neuer Lagerstätten ausschließlich für die neue Kernkraftanlage wird nicht gefordert. Durch die Betriebsstilllegung entsteht kein Bedarf an sonstigen Naturquellen.

## B.II.4. Energiequellen

### 4. Energiequellen (zum Beispiel Art, Quelle, Verbrauch)

Kernbrennstoff: bis 46 t TK/Jahr (Außer der ersten Beschickung)

Der angeführte Wert stellt den Kernbrennstoffverbrauch für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar, jeweils mit der Leistung bis 1200 MW<sub>e</sub>, der Verbrauch für einen Block der neuen Kernkraftanlage mit der Leistung bis 1750 MW<sub>e</sub> beträgt maximal 32 t TK/Jahr.

Der Kernbrennstoff wird auf dem Markt eingekauft. Der Brennstoff wird auf UO<sub>2</sub>-Basis mit der maximalen Anreicherung bis 5 % U-235 sein. Als Länge der Brennstoffzyklen werden 12 bis 24 Monate angenommen. Als mittlerer Abbrand der Brennstoffkassette wird max. 50 MWd/kgU angenommen. Die Verwendung des MOX-Brennstoffes wird nicht vorausgesetzt, jedoch auch nicht ganz ausgeschlossen.

Der gegenwärtige Kernbrennstoffverbrauch für EDU1-4 beträgt max. 38 t TK/Jahr, der Gesamtverbrauch während des Parallellaufs des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und von EDU1-4 wird somit 61 t TK/Jahr nicht überschreiten.

Während der Bauzeit (bis zur Inbetriebnahme) und während des Stilllegungszeitraums entsteht kein Bedarf an Kernbrennstoffen.

Elektrische Energie: bis 170 MW<sub>e</sub>

Der angeführte Wert stellt die Leistungsabnahme für den Eigenverbrauch für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar, die Leistungsabnahme für den Eigenverbrauch für einen Block der neuen Kernkraftanlage beträgt max. 120 MW<sub>e</sub>. Der Verbrauch wird von dem Betrieb eigener Blöcke sichergestellt, bzw. aus dem Hauptverteilernetz.

Der eigene Verbrauch von EDU1-4 beträgt max. 120 MW<sub>e</sub>. Die gesamte Leistungsabnahme für den Eigenverbrauch während des Parallellaufs des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und von EDU1-4 wird so 240 MW<sub>e</sub> nicht überschreiten.

Der Verbrauch an elektrischer Energie während der Bauzeit und des Stilllegungszeitraums wird nicht näher spezifiziert, es handelt sich jedoch um den üblichen Bedarf.

Betriebsstoffe:

bis 3000 t/Jahr

Unter Betriebsstoffen versteht man Chemikalien für die Aufbereitung des technologischen Wassers, Schmierstoffe, Treibstoffe, Brennstoffe und technische Gase. Der bei weitem größte Anteil entfällt auf Diesel bzw. leichte Heizöle für die Hilfskesselanlage (ca. 2000 t/Jahr) und die Notstromquellen (ca. 100 t/Jahr).

Der Bedarf an chemischen Stoffen wird im Bereich von einigen zehn (ausnahmsweise hundert) Tonnen/Jahr für die jeweiligen Chemikalien liegen. Es handelt sich vor allem um die Schwefelsäure H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Natriumhydroxid NaOH, Hydrazin N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, Eisen(III)-sulfat Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Salpetersäure HNO<sub>3</sub>, Borsäure H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, Ammoniakwasser NH<sub>4</sub>OH, Lithiumhydroxid LiOH, Kaliumhydroxid KOH u.a.

An sonstigen Erdölderivaten werden Turbinenöl, Transformatorenöl, Motoröl, synthetisches Öl, leichtes Heizöl und andere Öle und Schmierstoffe gebraucht. Davon werden jeweils einige zehn Tonnen/Jahr benötigt. Zu den technischen Gasen, die für den Betrieb der neuen Kernkraftanlage erforderlich sind, gehören vor allem Wasserstoff, Kohlendioxid und weitere technische Gase (Stickstoff, Sauerstoff, Acetylen, Argon u.ä.).

Für die bestehenden Anlagen am Standort gelten ähnliche Werte.

Der Materialverbrauch in der Bauzeit wird für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage folgende Werte erreichen: Zement 300.000 Tonnen, Kalk 3400 Tonnen, Sand 34.000 Tonnen, Schotter 1.180.000 Tonnen, Schotter und Schutt 154.000 Tonnen, Ziegel 60.000 Tonnen, Gassilikate 32.000 Tonnen, vorgefertigte Produkte 140.000 Tonnen, Stahlbauten 40.000 Tonnen, Betonstahl 110.000 Tonnen, Vorspannstahl 3000 Tonnen, Pflastersteine 20.000 Tonnen, Ringanker 15.000 Tonnen, Schnitt- und Rundholz 3000 Tonnen, Kunststoffbeton 1000 Tonnen. Für einen Block der neuen Kernkraftanlage wird ungefähr die Hälfte davon benötigt. Im Stilllegungszeitraum entsteht kein zusätzlicher Bedarf an Betriebs-, Bau- bzw. Konstruktionsstoffen.

## B.II.5. Biologische Vielfalt

### 5. Biologische Vielfalt

Biologische Vielfalt:

keine Anforderungen

Es werden keine Anforderungen an Eingänge biologischer Vielfalt erhoben. Auswirkungen auf die biologische Vielfalt werden im Kapitel D.I.7. Auswirkungen auf die biologische Vielfalt (Seite 460 dieser Dokumentation), bzw. in ihrem Unterkapitel D.I.7.5. Auswirkungen auf die Ökosysteme (Seite 468 dieser Dokumentation) beurteilt.

Analog werden vom bestehenden EDU1-4 keine Anforderungen an Eingänge biologischer Vielfalt erhoben.

Im Zeitraum des Ausbaus, bzw. der Stilllegung des Betriebs werden keine Anforderungen an Eingänge biologischer Vielfalt erhoben.

## B.II.6. Bedarf an Verkehrs- und sonstiger Infrastruktur

### 6. Bedarf an Verkehrs- und sonstiger Infrastruktur (zum Beispiel Bedarf an zusammenhängende Bauten)

Transport:

Straßentransport:

ca. 1200 Fahrzeuge/Tag (davon ca. 130 Schwerfahrzeuge)

Der angeführte Wert stellt die durchschnittliche Menge des ankommenden Verkehrs (Anzahl der Anfahrten) für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar; für einen Block beträgt sie bis 1000 Fahrzeuge/Tag (davon 100 Schwerfahrzeuge). Die Menge des abgehenden Verkehrs (Anzahl der Abfahrten) wird identisch sein. Dieses Verkehrsvolumen umfasst sowohl Personenkraftwagen und Bussen (Beförderung der Stammarbeitnehmer und externer Mitarbeiter), als auch Lastkraftwagen (Transport der Betriebsmittel) nach folgender Aufteilung:

Beförderung der Arbeitnehmer/Mitarbeiter: Die Anzahl der pendelnden Stammarbeitnehmer und externen Mitarbeiter wird 2150 Personen täglich betragen. Man geht davon aus, dass der Anteil des individuellen Kfz-Verkehrs wird proportional zu dem bestehenden Verhältnis des Personenverkehrs nach EDU1-4 sein wird, das heißt zwischen 50 und 100%, je nach Verfügbarkeit von öffentlichem Nahverkehr am Ausgangsort. Der Gesamtbedarf an die Beförderung der Arbeitnehmer wird sich um ca. 1100 Personenkraftwagen/Tag und ca. 50 Busse/Tag bewegen.

Transport der Betriebsmittel und Materialien: Für den Transport von Betriebsmitteln und -materialien werden in Spitzenzeiten über 80 Lastkraftwagen/Tag erwartet, das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen wird jedoch deutlich niedriger sein.

Transport des Kernbrennstoffs: Transport per Schiene-, Straße, Schiff sowie Luftverkehr oder Kombinationen daraus sind möglich. Für den Transport per Straße wird von einer einstelligen Zahl von Fahrten pro Jahr ausgegangen.

Transport der radioaktiven Abfälle: Für die Anzahl der den Transport der radioaktiven Abfälle sicherstellenden Fahrzeuge wird von einer zweistelligen Zahl von Lastkraftwagen pro Jahr ausgegangen (da sich die Lagerstätte für radioaktive Abfälle im Areal des Kraftwerks EDU1-4 befindet, wird es sich um innerbetrieblichen Verkehr handeln).

Transport der nicht radioaktiven Abfälle: Für die Anzahl der den Transport der nicht radioaktiven Abfälle sicherstellenden Fahrzeuge wird von einer dreistelligen Zahl von Lastkraftwagen pro Jahr ausgegangen.

Der Verkehr wird über die Straße Nr. II/152 realisiert, welche am Standort vorbeiläuft, die Personenverkehrsrichtungen werden im Verhältnis von ca. 55 % in der westlichen Richtung (Slavětice) und 45 % in der östlichen Richtung (Dukovany) aufgeteilt, wovon ca. 65% bzw. 35% auf Schwerfahrzeuge entfallen.

Das Volumen des am Standort EDU1-4 ankommenden Verkehrs bewegt sich auf dem Niveau von ca. 1250 Fahrzeugen/Tag (davon ca. 135 Schwerfahrzeuge). Wenn die 2 Blöcke der neuen Kernkraftanlage in Betrieb sind, wird für das dann in der Stilllegungsphase befindlichen Kraftwerk EDU1-4 ein geringeres Verkehrsaufkommen anfallen. Das Gesamtverkehrsaufkommen wird dann bis zu rund 2200 Fahrzeuge/Tag betragen (davon ca. 200 Schwerfahrzeuge). Dieses Verkehrsaufkommen wird auch während des Parallellaufs der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und von EDU1-4 nicht überschritten.

Während der Bauphase wird das gesamte Volumen des ankommenden Verkehrs beim Bau eines Blocks ca. 1300 Fahrzeuge/Tag betragen (davon ca. 250 Schwerfahrzeuge), in der Spitzenzeit des gleichzeitigen Baus von zwei Blöcken bis ca. 2100 Fahrzeuge/Tag (davon ca. 420 Schwerfahrzeuge, davon ca. 350 Lastkraftwagen und ca. 70 Nahverkehrsbusse). Die Zufahrt zur Baustelle wird durch mehrere alternative Zufahrten möglich sein, sowohl über den nördlichen Zugang von der Straße II/152, als auch vom südlichen oder östlichen Zugang von der Straße III/15249. Die Verteilung der Zielintensitäten des Verkehrs wird folgendermaßen sein:

Beförderung der Mitarbeiter: Es wird angenommen, dass während der Bauphase zu Spitzenzeiten ca. 4800 Mitarbeiter am Bau tätig sein werden. Es wird ferner angenommen, dass das Verhältnis der individuellen Anfahrt per PKW und per öffentlichem Nahverkehr (Busse) bei 60:40% liegen wird. Das Gesamtvolumen des ankommenden Verkehrs wird dann ca. bei 1700 Personenfahrzeugen und ca. 70 Busse pro Tag liegen. Die Beförderungsrichtungen der Baimitarbeiter werden im Verhältnis ca. 50% in Richtung Westen und 50% in Richtung Ost verteilt.

Transport des Baumaterials: In Spitzenzeiten wird das Volumen des ankommenden Verkehrs bei ca. bei 350 Lastkraftwagen pro Tag liegen. Dieses Volumen geht von der konservativen Annahme aus, dass der Transport (auch von Zement und Kalk) nur über die Straße erfolgt, d.h. ohne Berücksichtigung des Eisenbahnverkehrs, welcher einen Teil der Lastbeförderung übernehmen kann. Der Transport dieser Baustoffe kann aus unterschiedlichen Quellen abhängig von der Kapazität der Lagerstätte/Quelle realisiert werden. Im Hinblick auf das bestehende Angebot von Materialquellen in der weiteren Umgebung werden (nicht jedoch ausschließlich) folgende Orte als Lieferanten der Hauptrohstoffe angenommen: Mokrá a Hranice (Zement), Mokrá und Štramberk (Kalk), Bratčice, Hrušovany u Brna, Ledce, Žabčice, Oblekovic, Božice, Tasovice, Drnovice, Královce, Vícenice, Rosice, Olbramovice, Želešice, Dolní Kounice, Luleč und Opatovice (Sand, Schotter, Schotter und Schutt), Novosedly und Hodonín (Ziegel), Hrušovany u Brna (Gassilikate), Mährisch-Schlesischer Landkreis (Stahlbauten, Betonstahl, Vorspannstahl, Armoblöcke), Mährisch-Schlesischer Landkreis, Vysočina und Böhmen (vorgefertigte Produkte), Božice und Střítež u Jihlavy (Pflaster) und Kuroslépy (Schnittholz und Rundholz). Nach realistischer Schätzung der wird rund 50% des Lastverkehrs auf der Straße Nr. II/152 in Richtung Westen und 50% in Richtung Ost erfolgen.

In der Phase der Betriebsstilllegung wird im Vergleich zur Betriebs- und Bauphase kein zusätzliches Straßenverkehrsvolumen anfallen; man geht von einer identischen Verkehrsaufteilung sowie einem schrittweisen Rückgang des Verkehrsvolumens aus.

Eisenbahnverkehr: **unbedeutend**

Während Betriebszeit gibt es keinen bedeutenden Bedarf an Nutzung des Eisenbahnverkehrs.

Das bestehende Volumen des Eisenbahnverkehrs aufgrund der Tätigkeiten am Standort des Kernkraftwerks Dukovany ist unbedeutend und überschreitet nicht die Einheiten der Zugeinheiten pro Monat, dieser Stand bleibt also während des gleichzeitigen Betriebs beider Anlagen erhalten.

Während der Bauzeit ist von einem ankommenden Eisenbahnverkehr von einer Zugeinheit pro Tag auszugehen. Während der Stilllegungsphase wird es gegenüber der Bau- und Betriebsphase nicht zu einem zusätzlichen Bedarf an Eisenbahnverkehr kommen.

Sonderverkehr **unbedeutend**

Das Volumen an Transporten schwerer und übergroßer Bauteile während der Bauzeit wird unbedeutend sein (einstellige Zahl von Schwertransporten für die gesamte Bauzeit). Im Hinblick auf Anforderungen bezüglich von Raum und Gewicht ist dieser Verkehr dennoch wichtig und kann lokale Maßnahmen, lokale Anpassungen der bestehenden Verkehrsinfrastruktur bzw. vorübergehende Beschränkungen erforderlich machen.

Sonstige Infrastruktur: Stromnetz: **notwendige Anpassung/Stärkung**

Das Vorhaben erfordert die Anpassung des Stromnetzes, nämlich die Erweiterung des Umspannwerks Slavětice und die Erhöhung der Übertragungsfähigkeit der angeschlossenen Teile des Übertragungsnetzes. Diese Anpassungen werden vom Betreiber des Übertragungsnetzes (ČEPS, a.s.) sichergestellt und erfolgen im Rahmen des Vorhabens-

Sonstige Infrastruktur: **unbedeutend**

Aus dem Vorhaben entsteht kein Bedarf an der sonstigen öffentlichen Infrastruktur des betroffenen Gebietes. Die Wasserwirtschaftssysteme der EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage (mit Ausnahme vom Trinkwasser) wurden als unabhängig konzipiert, die bestehenden Systeme sind also nicht betroffen.

## **B.III. ANGABEN ZU DEN FREISETZUNGEN**

### *III. Angaben zu den Freisetzung (insbesondere für den Bau und Betrieb)*

Die nachstehenden Angaben stellen die Hüllkurvenparameter für die durch das Vorhaben entstehende Freisetzung dar. Unter den Hüllkurvenparametern des Vorhabens werden dabei die in größerer Schrift angeführten Parameter der NKKa verstanden. Sonstige, in kleinerer Schrift angeführte Angaben dienen zur Erklärung des Gesamtkontexts und sind daher nicht als Grenzwerte zu verstehen.

### **B.III.1. Luft, Wasser, Boden und Unterboden**

*1. Verunreinigung von Luft, Wasser, Boden und Unterboden (zum Beispiel die Übersicht über die Schadstoffquellen, Art und Menge der emittierten Schadstoffe, Arten und Effektivität der Schadstoffrückhaltung)*

Luft: Emissionen in die Atmosphäre: **wenig bedeutend**

Die neue Kernkraftanlage ist keine Verbrennungsquelle, sie wird also keine bedeutende Quelle von Emissionen in die Atmosphäre sein.

Die Reserve-Technologieanlagen (Dieselgeneratorstationen, Kesselanlage), welche jedoch nicht im Dauerbetrieb gefahren werden, werden Schadstoffe aus dem Betrieb technischer Anlagen freisetzen. Schadstoffe (vor allem PM, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a CO) werden während des

Betriebs der Reserve-Kesselanlage und der regelmäßigen Prüfungen der Diesel-Aggregat-Stationen freigesetzt werden; die Dauer wird im Rahmen einer zweistelligen Zahl von Stunden pro Jahr liegen (die für die Funktionsprüfung der Anlage, Wartung usw. erforderliche Zeit).

Tab. B.30: Emissionen von stationären nicht radioaktiven Quellen der Luftverschmutzung

Typ der Quelle		Dieselgeneratoren		Reserve-Kesselanlage
Wärmeleistung der Quelle	[MW]	17,6	6,0	40,0
Anzahl der Quellen	[Stk.]	5	3	1
Betriebsstunden	[Std.]	48	48	600
Durchflussmenge NO <sub>x</sub>	[g/s]	1,40	0,47	0,82
Durchflussmenge CO	[g/s]	7,29	2,43	1,34
Durchflussmenge TZL	[g/s]	0,073	0,024	0,31
Durchflussmenge SO <sub>2</sub>	[g/s]	0,010	0,003	1,89

Die Menge der überwachten Schadstoffe wird unter der Berücksichtigung der Betriebsfrequenz dieser Anlagen vernachlässigbar sein (periodische Funktionsprüfungen und Betrieb der Reserve-Kesselanlage bei der Stilllegung der Blöcke der neuen Kernkraftanlage) und somit wird sie aus der Sicht des Einflusses auf die Umwelt unbedeutend sein.

Eine weitere Emissionsquelle wird der Fahrzeugverkehr darstellen, der im Sinne des Luftreinhaltegesetzes als mobile Quelle kategorisiert wird. Der Verkehr ist die Quelle von Emissionen sowohl aus der Verbrennung von Treibstoffen als auch von Emissionen aus Bremsen- und Reifenabrieb oder aus der Aufwirbelung von Staubpartikel auf der Fahrbahn. Die Menge der Schadstoffemissionen hängt vor allem vom Verkehrsvolumen im jeweiligen Zeitraum und von der Entwicklung der Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge ab. Die Emissionsfaktoren wurden für die Auswertung der Einflüsse auf Grund der vorausgesetzten Entwicklung der Struktur des Fuhrparks in zukünftigen Jahren festgelegt, unter der Annahme einer höheren Anzahl von angemeldeten Personen- und Lastkraftwagen nach Emissionsnormen EURO 4 - 6. Die Zunahme der Schadstoffemissionen aufgrund des Einflusses des höheren Verkehrsvolumens gegenüber dem Zustand ohne Realisierung der neuen Kernkraftanlage kann für wenig bedeutend gehalten werden; im Zusammenhang mit der Senkung der Emissionsfaktoren von Kraftfahrzeugen ist während des Zeitraums des Betriebs der neuen Kernkraftanlage bei den meisten Schadstoffen eine Verringerung der Produktion von Emissionseinheiten gegenüber dem heutigen Stand zu erwarten.

Ähnliche Voraussetzungen gelten auch für die derzeit betriebenen Technologieanlagen und für den Autoverkehr, der durch die bestehenden Anlagen hervorgerufen wird. Auch im zusammenwirkenden Einfluss während des Gleichlaufs können also keine bedeutenden Emissionen von Schadstoffen in die Atmosphäre erwartet werden.

Bedeutend wird aus der Sicht der Entstehung der Emissionen der Zeitraum der Vorbereitung und des Baus der neuen Kernkraftanlage sein. In diesen Phasen werden vor allem Festschadstoffemissionen auftreten; die Emissionen von sonstigen Schadstoffen sind weniger bedeutend und hängen mit der Verwendung der Maschinenteknik und mit der Treibstoffverbrauchsbilanz zusammen.

Der bedeutendste Einfluss ist dann während der Arbeiten auf dem offenen Terrain (Erd- bzw. Aushubarbeiten) zu erwarten, wenn erhöhte Emissionen von Festschadstoffen erwartet werden können. Der aufgedeckte Boden ist vor allem eine Quelle der sekundären Staubbildung, verursacht durch Wind und Staubaufwirbelung durch Bauarbeiten und den Verkehr auf der Baustelle. Eine sehr bedeutende Quelle der sekundären Staubbildung wird auch der Transport des Mutter- und Ackerbodens auf Deponien sein.

Die Bauphase wird durch Tätigkeiten verbunden mit dem Bau des Haupt-Produktionsblocks, der Kühltürme und weiterer Objekte charakterisiert sein. In diesem Zeitraum wird der Anteil der die sekundären Staubemissionen produzierenden Tätigkeiten wesentlich geringer sein als im Zeitraum der Erdarbeiten. Das Risiko der Entstehung von Staubemissionen wird im Zusammenhang mit der Abdeckung und Bepflanzung der unbefestigten Oberfläche schrittweise abnehmen.

Tab. B.31: Emissionsfaktoren für emissionsrelevante Tätigkeiten im Zeitraum der Vorbereitung und des Baus der neuen Kernkraftanlage

Tätigkeit		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Tätigkeit der Planiererraupen	[g/h]	1672	251
Bodenaushub	[g/t]	0,04	0,006
Verladung und Entladung des Mutterbodens und des Unterbodens	[g/t]	0,173	0,026
Verladung und Entladung des Bodens	[g/t]	0,041	0,006
Fahren auf unbefestigten Verkehrswegen	[g/km]	908	90,8
Fahren auf verfestigten Verkehrswegen	[g/km]	239	58
Verdichtung der Böden	[g/h]	248	37

Diese Emissionen sind auf die Zeit der Bauphase beschränkt und werden sich während der Bauphase in Abhängigkeit vom Zeitplan der einzelnen Bautätigkeiten ändern.

Während des Baus der neuen Kernkraftanlage wird eine Hilfs-Kesselanlage mit der Wärmeleistung bis 20 MW im Betrieb sein. Die Durchflussmenge der relevanten Schadstoffe aus dieser Quelle wird bei rund der Hälfte der oben für die Reserve-Kesselanlage angegebenen Durchflussmengen liegen. Eine weitere Emissionsquelle im Zeitraum der Vorbereitung und des Baus der neuen Kernkraftanlage wird der Fahrzeugverkehr sein, hervorgerufen durch den Bedarf an Beförderung der Bauarbeiter und den Transport der Baumaterialien und Rohstoffe. Die Zunahme der Schadstoffemissionen aufgrund der Zunahme des Verkehrsvolumens wird gegenüber dem Zustand ohne Realisierung der neuen Kernkraftanlage wenig bedeutend sein. Im Zusammenhang mit der Senkung der Emissionsfaktoren für Kraftfahrzeuge erwartet man im Zeitraum des Baus der neuen Kernkraftanlage bei den Stoffen NO<sub>x</sub>, Benzol und CO eine niedrigere Produktion der Emissionseinheiten als in der Gegenwart.

Emissionsquellen aus dem Betrieb werden während der Stilllegungsphase wegfallen, und die während der Demontage- und Abrissarbeiten erzeugten Emissionen werden die Menge der Emissionen während der Bauzeit nicht überschreiten.

Detailliertere Angaben sind der Streuungsstudie zu entnehmen (Anlage 5.3 dieser Dokumentation).

Abwärme: bis 4400 MW<sub>i</sub>  
Verdampfung: bis 1,27 m<sup>3</sup>/s (jährlicher Durchschnitt)

Die angeführten Werte gelten für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage, jeder Block mit der Leistung bis 1200 MW<sub>e</sub>, für einen Block der neuen Kernkraftanlage mit der Leistung bis 1750 MW<sub>e</sub> wird die Abwärme bis 2900 MW<sub>i</sub> bei der Verdampfung bis 0,83 m<sup>3</sup>/s betragen. Die Niederpotenzial-Abwärme wird mittels der Naturzug-Kühltürme in die Atmosphäre freigesetzt (ein oder zwei Türme für einen Block).

Die Abwärme aus den bestehenden in Betrieb befindlichen Anlagen am Standort beträgt ca. 3750 MW<sub>i</sub> bei der Verdampfung von ca. 1,0 m<sup>3</sup>/s (jährlicher Durchschnitt), diese Wärme wird insgesamt acht Naturzug-Kühltürmen in die Atmosphäre freigesetzt (zwei Türme pro Block). Die gesamte freigesetzte Abwärme wird so für die Zeit des Gleichlaufs des Betriebs der neuen Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis 1200 MW<sub>e</sub>) und EDU1-4, bzw. des Gleichlaufs des Betriebs der neuen Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis 1750 MW<sub>e</sub>) und EDU2-4 den Wert von ungefähr 6000 MW<sub>i</sub> und die Gesamtverdampfung von ungefähr 1,65 m<sup>3</sup>/s nicht überschreiten.

In Zeiten des Aufbaus sowie der Beendigung des Betriebes wird keine bedeutende Abwärme produziert.

Wasser: Abwasser: siehe Kapitel B.III.2. Abwasser  
Die Menge der Abwässer sind unten im Kapitel B.III.2 angeführt. Abwasser (Seite 213 dieser Dokumentation).

Boden und Unterboden: keine Abgabe  
Es werden keine Emissionen direkt in den Boden und den Unterboden abgegeben.

## B.III.2. Abwasser

2. Abwässer (z.B. die Übersicht der Quellen der Abwässer, die Abwassermengen und der Auslassort, die ausgelassenen Verunreinigungen, die Reinigungsanlagen sowie deren Effektivität)

Abwasser: industrielles (technologisches) Abwasser: bis 32 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr

Der angegebene Wert stellt die maximale (für Verdichtung im Kühlkreis 2,3) jährliche Menge des industriellen (technologisches) Abwassers für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar; jeder mit einer Leistungsmenge von bis zu 1200 MW<sub>e</sub>, für einen Block der neuen Kernkraftanlage mit einer Leistung bis zu 1200 MW<sub>e</sub>, und einer Menge von bis zu 16 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr. Die durchschnittliche (für Verdichtung im Kühlkreis 2,5) jährliche Menge des industriellen (technologisches) Abwassers für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage; jeder mit einer Leistung von bis zu 1200 MW<sub>e</sub>, wird bis zu 28 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr betragen. Diese Angaben entsprechen dem klimatischen Szenario von +2 °C. Der Empfänger des technologischen Abwassers wird der Fluss Jihlava sein. Das technologische Abwasser wird überwiegend aus dem Wasserschlämmen aus dem System des rezirkulierenden Kühlwassers, bzw. aus dem Wasserschlämmen aus dem System des technischen Wassers, zudem aus Abwässern aus der Behandlung des Wassers und aus Kontrollbehältern bestehen. Aus qualitativer Sicht wird die Zusammensetzung des technologischen Abwassers ungefähr der Zusammensetzung des technologischen Abwassers aus dem bestehenden EDU1-4 entsprechen und sie wird vor allem durch die Menge der Verschmutzung, welche mit dem Rohwasser geschöpft wird, und durch ihre Verdichtung durch den Einfluss der Verdampfung, weiter durch die zusätzliche Wirkung der Chemikalien für die Produktion vom entmineralisierten Wasser gekennzeichnet sein. Die Auswirkungen durch das Abwasser der neuen Kernkraftanlage (Wasserbehandlung, Behandlung von chemischen Modi, usw.) werden jedoch minimal sein.

Das bestehende Ablassen des industriellen Abwassers aus dem EDU1-4 wird summarisch für technologische<sup>1</sup>, Schmutz- sowie Niederschlagswasser auf einen Wert von 28 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr limitiert (Das reale Ablassen bewegt sich im Bereich von bis zu 22 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr). Das gesamte Ablassen des industriellen Abwassers für die Zeit des Parallellaufs des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis 1200 MW<sub>e</sub>) und EDU1-4, bzw. für den Gleichlauf des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis 1750 MW<sub>e</sub>) und EDU2-4 überschreiten somit nicht den Grenzwert von 44 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr.

Beim Bau werden Abwässer zusammenhängend mit der durchgeführten Tätigkeit entstehen (Herstellung des Betons, Abspülungen, Auswaschen und Prüfungen der Technologien, usw.). Die vorausgesetzte Menge dieser Abwasser wird sich in der Größenordnung von höchstens einigen Hunderttausend m<sup>3</sup>/Jahr bewegen. Die Abwässer aus dem Bau werden in Sammel-Abwasserbehälter geleitet und im Falle, dass sie mit der Qualität und Quantität der gültigen Gesetzgebung entsprechen, werden sie in den bestehenden Sammelbehälter auf Skryjský Bach und nachfolgend in den Fluss Jihlava abgelassen. Für den Fall, dass sie nicht den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen sollten, werden sie auf eine andere Weise entsorgt werden (z. B. Abtransport zur Entsorgung). Während der Stilllegung des Betriebes kommt es zu einer sukzessiven Reduzierung des Ablassens von Betriebsabwasser.

Schmutzwasser: bis 75 000 m<sup>3</sup>/Jahr

Der angeführte Wert stellt die Abwassermenge für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar und die Menge für einen Block beträgt maximal 53 000 m<sup>3</sup>/Jahr. Der Empfänger des gereinigten Schmutzwassers ist der Fluss Jihlava. Aus qualitativer Sicht wird die Zusammensetzung des Schmutzwassers ungefähr der Zusammensetzung des Schmutzwassers aus dem bestehenden EDU1-4 entsprechen.

Das bestehende Ablassen des Abwassers aus dem EDU1-4 überschreitet den Wert von 120 000 m<sup>3</sup>/Jahr nicht (in dieser Menge ist auch ein Teil des Niederschlagswassers in die Abwasserkläranlage mit inbegriffen) und das gesamte Ablassen des Abwassers während des Parallellaufs des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und vom EDU1-4 wird einen Wert von 173 000 m<sup>3</sup>/Jahr nicht überschreiten.

Die Abwassermenge während des Baus liegt in einer Größenordnung von einigen Hunderttausenden m<sup>3</sup>/Jahr, der Empfänger für das gereinigte Abwasser aus dem Bau ist der Fluss Jihlava (durch den Skryjský Bach („Skryjský potok“)). Während der Beendigung der Betriebes kommt es zu einer sukzessiven Senkung des Ablassens von Abwasser.

Niederschlagswasser: bis 184.000 m<sup>3</sup>/Jahr

Der angeführte Wert stellt den Niederschlagswasser-Abfluss aus dem Bereich der zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar, die Menge für einen Block wird ungefähr die Hälfte betragen. Der Empfänger des Niederschlagswassers aus dem Bereich der neuen Kernkraftanlage wird der Fluss Jihlava sein (durch den Skryjský Bach) und ein kleinerer Teil (bis zu ca. 15 % des Abwassers) wird in das

<sup>1</sup> Das Betriebsabwasser stellt ca. 98,5 % vom abgelassenen Wasser dar.

Flussgebiet Olešná (über den Lipňanský Bach) abgeführt. Die abgeführten Niederschlagswasser-Durchflussmengen werden durch Absatz- und Rückhaltebecken, bzw. durch trockene Polder beschränkt. Aus qualitativer Sicht kommt es zu keiner Änderung der Qualität des Niederschlagswassers.

Das bestehende Ablassen des Niederschlagswassers aus dem Bereich von EDU1-4 bewegt sich auf dem Niveau bis 200 000 m<sup>3</sup>/Jahr. Das gesamte Ablassen des Niederschlagswassers aus den Bereichen der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und aus dem EDU1-4 wird die Menge von 292 000 m<sup>3</sup>/Jahr aus den Arealen der neuen Kernkraftanlage (zwei Blöcke) und aus dem EDU1-4 die Menge von 384 000 m<sup>3</sup>/Jahr nicht überschreiten.

Die Menge an Niederschlagswasser und die Menge an Niederschlagswasser die der Empfänger aus dem Bereich der neuen Kernkraftanlage während des Baus erhält, werden der Betriebsphase entsprechen (das Entwässerungsnetz der Regenleitung wird zu Baubeginn errichtet). Der Abfluss aus der Anlage der Baustelle beträgt bis zu 184 000 m<sup>3</sup>/Jahr (Fläche A), bzw. 239 000 m<sup>3</sup>/Jahr (Fläche B). Die Empfänger hierfür sind der Fluss Jihlava (durch den Bach Skryjský), eventuell auch der Fluss Olešná (über die Bäche Lipňanský und Heřmanický), wobei die abgeführten Niederschlagswasser-Durchflussmengen durch Absatz- und Rückhaltebecken beschränkt werden. Bei der Einstellung des Betriebes wird die abgeführte Menge an Niederschlagswasser in Abhängigkeit vom Verlauf der Freigabe des Gebietes reduziert.

### B.III.3. Abfälle

#### 3. Abfälle (zum Beispiel die Übersicht der Abfälle, Kategorisierung und Menge der Abfälle, Arten der Behandlung der Abfälle)

Abfälle <sup>1</sup> :	Kommunal- und sonstiger Abfall:	bis 2000 t/Jahr
	Gefährlicher Abfall:	bis 240 t/Jahr

Die angeführten Werte sind für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage, für einen Block beträgt die Kommunalabfall-Menge und die Menge des sonstigen Abfalls bis 1200 t/Jahr, beim gefährlichen Abfall beträgt die Menge bis 120 t/Jahr. Die Menge und die Struktur der entstehenden inaktiven Abfälle werden quantitativ sowie qualitativ der Struktur der Abfälle aus den bestehenden betriebenen Blöcken (EDU1-4) entsprechen. Es geht um übliche Abfallarten, welche aus der Reinigung, Wartung, Reparatur, dem Betrieb und Austausch der inaktiven Anlagen entstehen, um Bauabfälle im Zuge von Reparaturen, und andere Abfälle. Die Entsorgung der Abfälle wird im Einklang mit dem Abfallgesetz und mit Kontrolldokumenten der ČEZ, a. s. verlaufen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass im Rahmen des Vorhabens keine Anlage für die Entsorgung der Abfälle geplant ist (auch das jetzige Kraftwerk verfügt über keine solche Anlage), werden die entstehenden Abfälle gesammelt, sichergestellt und zur späteren Entsorgung an die autorisierten Fachfirmen übergeben.

Derzeit werden in der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany ca. 2200 Tonnen Abfälle pro Jahr produziert (davon ca. 180 Tonnen gefährlicher Abfall), die Produktion ist jedoch in der Abhängigkeit von aktuellen durchgeführten Tätigkeiten sehr variabel. Die Gesamtproduktion von inaktiven Abfällen während des Gleichlaufs des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und EDU1-4 wird sich so auf dem Niveau bis ca. 3200 t/Jahr vom Kommunalabfall und sonstigem Abfall Müll und bis 300 t/Jahr vom gefährlichen Abfall bewegen.

Die produzierte Abfallmenge während der Bauzeit (zwei Blöcke) wird sich auf dem Niveau bis 300 000 Tonnen pro Bauzeit bewegen (davon bis 2000 Tonnen gefährlicher Abfall), für einen Block beträgt die Menge ungefähr eine Hälfte. Bei dem Abfall wird es sich vorwiegend um Bau- und Kommunalabfall handeln. Bedeutend ist besonders die Endphase des Baus, wenn es zur Entsorgung der Baustelleneinrichtung kommt. Die Abfälle werden vorrangig wiederverwendet und recycelt sowie eventuell zur weiteren Behandlung an autorisierte Fachfirmen übergeben. Während der Beendigung des Betriebes werden zum Beginn Abfälle vom gleichen Charakter wie beim normalen Betrieb entstehen, später kommt vor allem der Bauabfall aus Demontage- und Abbrucharbeiten noch dazu.

### B.III.4. Sonstige Emissionen und Rückstände

#### 4. Sonstige Emissionen und Rückstände (zum Beispiel Lärm und Vibrationen, Strahlung, Gestank, sonstige Ausbringungen - Übersicht der Quellen, Menge der Emissionen, Arten ihrer Beschränkung)

Lärm:	stationäre Quellen und Sonderstraßen:	Kühltürme	L <sub>WA</sub> = 120 dB
		Transformatoren:	L <sub>WA</sub> = 115 dB
		sonstiges:	L <sub>WA</sub> = 103 dB

Die angeführten Werte stellen die gesamten (maximalen) Werte der Schallleistung der entscheidenden Gruppen der Lärmquellen der neuen Kernkraftanlage nach der Hüllkurvenmethode dar (zwei Blöcke mit der gesamten Netto-Leistung bis 2400 MW<sub>e</sub>). Für einen Block der neuen Kernkraftanlage sind die Schallleistungen niedriger. Diese Quellen werden im Non-Stop-Betrieb gefahren, die Schallleistung ist also für die Tages- sowie Nachtzeit identisch. Die Kühltürme werden in der Anzahl von 2 Türmen für einen Block betrachtet (insgesamt somit 4 Türme), Transformatoren in der Anzahl von 3 Stk. für einen Block (insgesamt somit 6 Stk.), sonstige Gebäude (Reaktorgebäude, Maschinenraum und weitere Betriebsobjekte) gemäß der Designlösung der neuen Kernkraftanlage. Die angeführte kumulative Schallleistung kann unter dem einzelnen Gruppen von Lärmquellen, bzw. einzelne Lärmquellen umverteilt werden, damit der Grenzwert des Lärms im geschützten Außenbereich der Gebäude, bzw. im geschützten Außenbereich in der Umgebung nachweislich eingehalten wird. Die Bedingung der Durchführung einer detaillierten akustischen Studie nach der Auswahl des Lieferanten für die neue Kernkraftanlage, die diese Tatsache nachweist, ist ein Bestandteil der spezifischen Maßnahmen zur Prävention, Vermeidung und Senkung der in Kapitel D.IV.2. Spezifische Maßnahmen genannten Einflüsse (Seite 564 dieser Dokumentation).

<sup>1</sup> In diesem Kapitel werden Angaben über inaktive Abfälle angeführt. Die Angaben über radioaktive Abfälle werden konsistent mit der Gliederung der Dokumentation in der Übereinstimmung mit der Anlage Nr. 4 des Gesetzes, im Kapitel B.III.4. Sonstige Emissionen und Residuen (Seite 214 dieser Dokumentation), bzw. in seinem Unterabschnitt Ionisierende Strahlung, angeführt.

Der Betrieb des Kernkraftwerkes steht auch im Zusammenhang mit dem Betrieb des von einem anderen Betreiber (ČEPS, a.s.) betriebenen Umspannwerks Slavětice geht. Es wird zur Erweiterung des bestehenden Arealen des Umspannwerks kommen, wobei zu den bestehenden zwei 350 MVA Transformatoren einer mit identischen Parametern ( $L_{pA,1m} = 71,9$  dB) dazukommen kann.

Im Rahmen des Betriebs der Kernkraftanlage am Standort Dukovany sind auch außerordentlichen Betriebsaktivitäten durchzuführen, beispielsweise die Prüfung oder die funktionelle Inbetriebnahme von Sicherheitsventilen, Dampfgeneratoren, Überströmstationen in die Atmosphäre, Sicherheitsventile der Druckreduzierstationen und der Dieselgeneratorstationen. Der Betrieb dieser Einrichtungen findet nicht im normalen Betrieb statt, sondern nur während der periodischen Prüfungen und ganz ausnahmsweise beim abnormalen Betrieb. Es ist davon auszugehen, dass sie ebenfalls unter Havarie-Bedingungen in Betrieb genommen werden, welche jedoch während des Betriebs von EDU1-4 nicht eingetreten sind. Anhand der durchgeführten Messungen bei Prüfungen des Betriebs des bestehenden Kraftwerks werden unter Berücksichtigung der Entfernung der Bebauung und des sehr kurzen Zeitintervalls der Tests keine bedeutenden störenden Einflüsse oder Gesundheitsrisiken für die Bewohner in den nächstgelegenen Gemeinden angenommen. Ähnliche Schlussfolgerungen werden ebenfalls für außerordentliche Betriebstätigkeiten der neuen Kernkraftanlage gelten.

Eine weitere Lärmquelle des Lärms im Zuge des Betriebs der neuen Kernkraftanlage wird der innerbetriebliche Verkehr sein. Der Personenverkehr wird natürlich auf bestehende und künftige Verkehrs- und Parkflächen verteilt. Der Busverkehr wird die bestehenden Standorte und Haltestellen nutzen. Der Güterverkehr, der zum Gelände der neuen Kernkraftanlage wird auf zweckmäßigen Verkehrswegen realisiert werden.

Für bestehende Energiequellen am Standort gelten ähnliche Voraussetzungen. Die Geräuschemissionen der bestehenden Energiequellen sind qualitativ ähnlich, allerdings ist die Zahl der bestehenden Energiequellen höher (was sich aus der Zahl der Blöcke ergibt).

Bedeutend wird aus der Sicht der akustischen Wirkung der Emissionen der Zeitraum der Vorbereitung und des Baus der neuen Kernkraftanlage sein. In diesen Phasen nehmen wir vor allem baubezogenen Verkehr (Baumaschinen etc.) auf den Flächen der Baustelle an. Die bedeutendsten Auswirkungen kann man dann im Laufe der Erd- bzw. Grabungsarbeiten erwarten, da ein starker Einsatz der von Maschinen (Dutzende gleichzeitig arbeitende Baumaschinen) zu erwarten ist (Planiermaschinen, Bagger, Lader, Maschinen zum Verdichten usw.). Eine bedeutende Lärmquelle wird auch der interne Baustellentransport des Ackerbodens und des Bodens auf die Flächen der Deponie sein, wobei wir einen gleichzeitigen Einsatz von ungefähr 110 Lastkraftwagen annehmen. Der Zeitraum des Baus der neuen Kernkraftanlage wird durch Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Bau des Hauptproduktionsblocks, der Kühltürme und weiterer Objekte charakterisiert sein (Betonierungsarbeiten einschließlich der Tätigkeit der Betonpumpen, Krafthammer, Tätigkeiten der Kräne oder Kranwagen, interner Baustellentransport der Materialien durch Lastkraftwagen usw.).

Akustische Parameter der Baumaschinen sind wie folgt	Planiermaschine:	$L_{WA} = 111,0$ dB
	Bagger:	$L_{WA} = 107,0$ dB
	Rollen:	$L_{WA} = 110,0$ dB
	Lader:	$L_{WA} = 109,0$ dB
	Krafthammer:	$L_{WA} = 109,0$ dB
	Autokran 25 t:	$L_{WA} = 95,0$ dB
	Betonmischer:	$L_{WA} = 115,0$ dB
	Betonpumpe:	$L_{WA} = 107,0$ dB
	Turmkrane:	$L_{WA} = 95,0$ dB
	Schwerer Kran:	$L_{WA} = 102,0$ dB

Die Lärmquellen werden während der Beendigung des Betriebes die Leistungscharakteristiken der genutzten Anlagen während der Zeit des Betriebs, bzw. des Baus der neuen Kernkraftanlage, nicht überschreiten.

Detailliertere Angaben sind in der akustischen Studie (Anlage 5.2 dieser Dokumentation) zu finden.

Transport auf öffentlichen Verkehrsstraßen	Tag:	bis $L_{Aeq,7,5m} = 58$ dB
	Nacht	bis $L_{Aeq,7,5m} = 48$ dB

Der angeführte Wert zeigt die Geräuschemissionscharakteristik des Quell-/Zielverkehrs der neuen Kernkraftanlage (zwei Blöcke) auf der Straße II/152 (welche die Haupt-Zufahrtsstraße darstellt) in der Durchfahrt durch Gemeinden in der oben angeführten Intensität im Kapitel B.II.6 Ansprüche an die Verkehrs- und andere Infrastruktur (Seite 210 dieser Dokumentation) dar. Für einen Block der neuen Kernkraftanlage betragen die Werte bis 55/45 dB Tag/Nacht.

Der bestehende Quell-/Zielverkehr EDU1-4 auf der Straße II/152 in der oben angeführten Intensität im Kapitel B.II.6. Ansprüche an die Verkehrs- und andere Infrastruktur (Seite 210 dieser Dokumentation) stellen die Emissionswerte des Verkehrslärms bis  $L_{Aeq,7,5m} = 57/47$  dB (Tag/Nacht) dar. Während des Gleichlaufs des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und EDU1-4 werden so die Emissionen des Verkehrslärms die Werte bis  $L_{Aeq,7,5m} = 59/49$  dB (Tag/Nacht) nicht überschreiten.

Im Laufe der Bauarbeiten bei der Realisierung des Vorhabens kann eine Erhöhung der Geräuschpegel in der Umgebung der Verkehrstrassen erwartet werden. Die Verkehrslärmquellen werden während der Beendigung des Betriebes die Betriebszeit bzw. die Bauzeit nicht überschreiten.

#### Schwingungen:

unbedeutend

Das Vorhaben keinerlei sich in die Umgebung ausbreitenden Schwingungen. Eine Schwingungsquelle ist insbesondere die Maschinenhalle (Turbine), wobei die Schwingungsübertragung aus der Turbine in den Untergrund des Turbinenständers durch geeignete Lagerung minimiert und so auf die nächste Umgebung beschränkt wird. Die potenziellen Schwingungsquellen können weiter die Wirkungen der Fahrzeugbewegungen über öffentliche Verkehrswege sein. Es geht jedoch um übliche Verkehrsquellen, welche im Untergrund bereits in der unmittelbaren Umgebung der Verkehrswege gedämpft werden.

Ähnliches gilt auch für bestehende Anlagen am Standort.

Aus Sicht der Schwingungen während der Vorbereitung und des Aufbaus der neuen Kernkraftanlage werden nur übliche Baumaschinen und Transportmittel vorgesehen, deren Auswirkungen auf ihre unmittelbare Umgebung beschränkt sind. In der Zeit der Beendigung des Betriebes werden nur die oben angeführten Energiequellen für die Betriebszeit bzw. Bauzeit, also ohne bedeutende Auswirkungen auf die Umgebung vorgesehen.

Ionisierende Strahlung:	radioaktive Emissionen in die Luft:	Edelgase (ohne Ar-41):	bis $7,7E+14$ Bq/Jahr
		Tritium:	bis $1,1E+14$ Bq/Jahr
		C-14:	bis $1,4E+12$ Bq/Jahr
		Jod:	bis $3,8E+10$ Bq/Jahr
		Aerosole:	bis $2,1E+10$ Bq/Jahr
		Ar-41:	bis $2,6E+12$ Bq/Jahr

Die angeführten Werte stellen die gesamten (maximalen) Werte der jährlichen Aktivität der Emissionen in die Luft aus der neuen Kernkraftanlage nach der Hüllkurvenmethode dar (zwei Blöcke mit einer Gesamt-Netto-Leistung bis 2400 MW<sub>e</sub>) während verschiedener Betriebszustände für einzelne Gruppen von Radionukliden, und dies mit der zugrunde gelegten konservativen Konversion der gesamten flüssigen Emissionen in die Luft. Für einen Block der neuen Kernkraftanlage sind die emittierten Aktivitäten niedriger.

Falls man keine Konversion der flüssigen Emissionen in die Luft realisieren würde, werden die Werte der gasförmigen Emissionen wie folgt sein:

Edelgase	bis 5,2E+14 Bq/Jahr
Tritium:	bis 1,3E+13 Bq/Jahr
C-14:	bis 1,3E+12 Bq/Jahr
Jod:	bis 7,5E+09 Bq/Jahr
Aerosole:	bis 3,6E+09 Bq/Jahr
Ar-41:	bis 2,6E+12 Bq/Jahr

Für einen Block der neuen Kernkraftanlage sind die Werte niedriger.

Die Werte ergeben sich aus zur Verfügung gestellten Angaben der Lieferanten der Referenzprojekte. Auf Grund der betrieblichen Erfahrungen mit Reaktoren des Typs PWR (siehe die unten angeführten Werte nach der Hüllkurvenmethode der Emissionen aus EDU1-4 in die Luft) kann man real erwarten, dass die tatsächlichen Emissionen wesentlich niedriger als die hier angenommenen Werte sein werden.

Die Emissionen in die Atmosphäre aus bestehenden Blöcken EDU1-4 sind wie folgt:

Edelgase (zusammen mit Ar-41):	bis 7,3E+12 Bq/Jahr
Tritium:	bis 9,6E+11 Bq/Jahr
C-14:	bis 8,0E+11 Bq/Jahr
Jod:	bis 3,3E+07 Bq/Jahr
Aerosole:	bis 5,7E+07 Bq/Jahr

Die angeführten Werte stellen die Auswahl der Maximen von Messwerten der Aktivitäten der Emissionen der einzelnen Radionuklide für die letzten 11 Jahre (Zeitraum 2005-2015) aus vier Blöcken EDU1-4 dar. Andere Kernkraftanlagen verursachen am Standort keine gasförmigen Emissionen.

In die Atmosphäre werden die Emissionen aus EDU1-4 kontrolliert nach der Anwendung der hochwirksamen Filtrierung und der radiologischen Kontrolle über Schornsteine freigesetzt. Der Beitrag der gasförmigen Emissionen aus Räumen für Lagerung und Handhabung für die Brennelemente für EDU1-4 (Becken zur Lagerung abgebrannte Brennelemente) ist in der Gesamtheit der jährlichen gasförmigen Emissionen nach der Hüllkurvenmethode aus Edu1-4 erfasst. Das Reaktorkühlmittel im Becken zur Lagerung der abgebrannten Brennelemente wird periodisch in die Reinigungsstation zugeführt, wo Radionuklide enthalten im Reaktorkühlmittel und weitere Verunreinigungen entfernt werden. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Mechanismus zur Aktivierung des Reaktorkühlmittels im Brennelementebecken wesentlich niedriger als im Reaktor ist, ist die Konzentration der Radionuklide im Wasser des Beckens der Lagerung deutlich kleiner ist als die Konzentration der Radionuklide im Reaktorkühlmittel des primären Kreises. Aus dem angeführten Grunde stellt, ähnlich wie für die neue Kernkraftanlage, auch im Falle von EDU1-4 der Beitrag der gasförmigen Emissionen aus Räumen für die Manipulation mit dem Brennstoff höchstens einige Prozent der gesamten gasförmigen Emissionen dar, was auch durch betriebliche Messungen der Aktivitäten in lufttechnischen Systemen bestätigt wurde. Insgesamt haben die gasförmigen Emissionen von EDU1-4 langfristig einen stabilen Charakter, ohne dass eine Steigerung zu erwarten wäre. Aus der Sicht der jährlichen Emissionen kommt es zu keinen bedeutenden Unterschieden bei Emissionen in die Luft und ihrer Zusammensetzung während des Leistungsbetriebs und der Stilllegung der Blöcke EDU1-4 zum Austausch der Brennstäbe.

Vollständige radioisotopische Zusammensetzung der summarischen Emissionen nach der Hüllkurvenmethode in die Luft (aus der neuen Kernkraftanlage und auch aus dem Betrieb von EDU1-4) wird im Kapitel D.1.3.3 Auswirkungen der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation) ausgewertet.

Während der Bauzeit werden aus der neuen Kernkraftanlage keine Emissionen in die Atmosphäre freigesetzt.

Die angenommenen Emissionen in die Luft nach der Hüllkurvenmethode bei der Beendigung des Betriebs und beim Ausscheiden von EDU1-4 sind wie folgt:

Edelgase	bis 3,0E+10 Bq/Jahr
Tritium:	bis 1,0E+11 Bq/Jahr
C-14	bis 3,0E+11 Bq/Jahr
Jod:	bis 5,0E+06 Bq/Jahr
Aerosole:	bis 2,0E+07 Bq/Jahr

Während der Beendigung des Betriebes und der Stilllegung kommt es (sowohl bei der neuen Kernkraftanlage als auch bei EDU1-4) sukzessive zu einer bedeutenden Senkung der Emissionen im Vergleich zur Betriebszeit. Die Isotopen-Zusammensetzung der gasförmigen Emissionen wird während der Beendigung des Betriebes und der Stilllegung im Vergleich mit der Betriebsetappe verändert sein (bedeutend niedrigerer Anteil an Edelgasen und Jod). Eine Quelle der Kontamination für die Umgebung und in späteren Abschnitten des Ausscheidens werden die Dekontaminations- und Demontagearbeiten und der Betrieb der Technologien der Verarbeitung RAO (Fragmentierung) sein, wenn radioaktive Aerosole entstehen. Die Demontagearbeiten und Technologien der Verarbeitung RAO werden so sichergestellt sein, damit die Aerosol-Emissionen möglichst niedrig sind. Die gasförmigen RAO werden durch Filter geleitet, wo radioaktive Aerosole mit hoher Effektivität abgeschieden werden. Unter solchen Bedingungen kann man annehmen, dass im Zuge der Beendigung des Betriebes die freigesetzte Aktivität in die Atmosphäre wesentlich verringert wird.

flüssige radioaktive Emissionen:	Tritium:	bis 9,2E+13 Bq/Jahr
	Korrosions- und Spaltprodukte:	bis 4,9E+10 Bq/Jahr
	C-14:	bis 9,5E+10 Bq/Jahr

Die angeführten Werte stellen die gesamten (maximalen) Werte der jährlichen Aktivität der flüssigen Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage nach der Hüllkurvenmethode dar (zwei Blöcke mit der gesamten Netto-Leistung bis 2400 MW<sub>e</sub>) während der verschiedenen Betriebszustände für einzelne Gruppen von Radionukliden, und dies ohne Betrachtung der möglichen gesteuerten Konversion eines Teils der Emissionen an Tritiums und C-14 in die Luft (eine der möglichen technischen Lösungen zur Senkung der flüssigen Emissionen H-3). Für einen Block der neuen Kernkraftanlage sind die Werte niedriger.

Die Werte ergeben sich aus zur Verfügung gestellten Angaben der Lieferanten der Referenzprojekte. Auf Grund der betrieblichen Erfahrungen mit Reaktoren des Typs PWR (siehe die unten angeführten Werte nach der Hüllkurvenmethode der Emissionen aus EDU1-4 in die Wasserläufe) kann man real erwarten, dass tatsächliche Emissionen wesentlich niedriger als die hier angenommenen Werte sein werden.

Die Emissionen in die Wasserläufe aus bestehenden Blöcken EDU1-4 sind wie folgt:

Tritium:	bis 2,1E+13 Bq/Jahr
Korrosions- und Spaltprodukte:	bis 3,6E+07 Bq/Jahr

Die angeführten Werte stellen die Auswahl der Maximen von Messwerten der Aktivitäten der Emissionen der einzelnen Radionuklide für die letzten 11 Jahre (Zeitraum 2005-2015) aus vier Blöcken EDU1-4 dar. Andere Kernkraftanlagen verursachen am Standort keine flüssigen Emissionen.

Im Falle der Blöcke EDU1-4 kommen die Abwässer mit radioaktiver Verunreinigung aus dem Bereich des primären Kreises mit hygienischen Schleifen und speziellem Waschraum. Das Abwasser wird in Reinigungsstationen von EDU1-4 unter Anwendung der Methoden Sedimentation, Destillation, Filtration, Ionenaustausch und in Kombination dieser Prozesse gereinigt. Das gereinigte Wasser kehrt in die Kreisläufe von EDU1-4 über die Behälter des sauberen Kondensats zurück. Ein kleinerer Teil der gereinigten Wasser, die sog. überbilanzierten Wasser, wird in überwachte Kontrollbehälter abgeführt, wo eine radiochemische Kontrolle stattfindet (Volumenaktivität Gamma und Tritium). Im Falle eines entsprechenden Kontrollergebnisses wird das Wasser aus Kontrollbehältern mit dem Wasser aus dem Wasserschlamm der Kühltürme verdünnt und es wird über das Areal der Abwasserkläranlage und über den Auffangbehälter gesteuert in den Rezipienten abgelassen. Haupt-Radionuklid in den Abwässern aus EDU1-4 ist das Tritium, das man aus Abwässern mit Hilfe von gewöhnlichen Reinigungsprozessen nicht entfernen kann, und es ist auch nicht möglich, seine Bildung im Reaktorkühlmittel des primären Kreises zu verhindern. Die Bildung vom Tritium kann man teilweise durch die Optimierung des chemischen Modus des primären Kreises eliminieren, insbesondere durch Einhaltung einer ausreichend niedrigen Konzentration von Borsäure im Reaktorkühlmittel. Die günstigen Auswirkungen auf die Konzentration des Tritiums im Reaktorkühlmittel des primären Kreises und auch auf die Senkung der Emissionen des Tritiums in die Abwässer von EDU1-4 hatte vor allem die Einführung der Brennstäbketten mit dem Gehalt vom Gadolinium (Gd) als eines abbrennenden Absorbators, der gleichzeitig den Gesamtverbrauch von B-10 und somit auch die Bildung vom Tritium senkt. Dieser Effekt war stärker als die realisierte Erhöhung der Wärmeleistung des Reaktors um 4 %. Im Gegenteil wirken sich auf den Emissionen des Tritiums die Jahre aus, in denen es eine höhere Anzahl von Stilllegungen und Neustarts der Blöcke gab, wodurch der Verbrauch von B-10 dann höher war. Die zwischenjährigen Emissionen des Tritiums schwanken um 25 %. Insgesamt haben die Einleitungen in die Wasserströme aus EDU1-4 einen gleichmäßigen und langfristig stabilen Charakter und es ist keine Steigerung zu erwarten. Der Anteil der Drainagewässer aus dem Becken zur Lagerung der abgebrannten Kernbrennelemente von EDU1-4 an den Einleitungen in die Wasserströme ist vernachlässigbar. Dafür sprechen die niedrige Aktivität des Kühlstoffes im Becken der Lagerung, das kleine Volumen der Drainage des Beckens und die wirksame Reinigung der Drainagewässer im Becken zur Lagerung der abgebrannten Brennelemente.

Vollständige radioisotopische Zusammensetzung der summarischen flüssigen Einleitungen nach der Hüllkurvenmethode (aus der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4) wird im Kapitel D.I.3.3 Auswirkungen der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation) ausgewertet.

Während der Bauzeit werden durch die neue Kernkraftanlage keine flüssigen radioaktiven Emissionen produziert.

Die angenommenen Einleitungen nach Hüllkurvenmethoden in die Wasserströme bei der Beendigung des Betriebs und beim Ausscheiden von EDU1-4 sind wie folgt:

Tritium:	bis 2,0E+12 Bq/Jahr
Cs-137:	bis 2,1E+05 Bq/Jahr

In der Zeit der Beendigung des Betriebes und der Stilllegung kommt es (sowohl bei der neuen Kernkraftanlage, als auch bei EDU1-4) sukzessive zur einer bedeutenden Senkung der Emissionen (bis um einige Größenordnungen) im Vergleich zur Betriebszeit. Ähnlich wie im Betrieb werden sämtliche eingeleiteten Abwässer aus der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 überwacht und die Emissionen werden reguliert, damit die festgelegten Grenzwerte nicht überschritten werden. Bei Beendigung des Betriebes kann man annehmen, dass die Gesamtaktivität anderer Radionuklide als Tritium in Abwässern um ungefähr 3 bis 4 Größenordnungen niedriger als im laufenden Betrieb sein wird, und die Hauptradionuklide werden Cs-137, Cs-134, Fe-55, Co-60 und Ni-63 sein. Die summierte Aktivität des Tritiums wird bei Beendigung des Betriebes ungefähr 10 Mal niedriger als im Betrieb sein, ihr Niveau ergibt sich vor allem durch die Verarbeitung der Wasser aus dem Kernbrennelementebeckens und das gereinigte Wasser aus der Dekontamination. Die Kontamination der Abwässer in weiteren Abschnitten der Ausscheidung wird durch die Dekontaminations- und Demontagetätigkeit und den Betrieb der Technologien der Verarbeitung RAO (Fragmentierung) erfolgen, wo im höheren Ausmaß radioaktive Aerosole entstehen und in flüssige RAO bei der Dekontamination Radionuklide insbesondere aus inneren Oberflächen der kontaminierten technologischen Anlagen freigesetzt werden. Die Demontearbeiten und Technologien der RAO-Verarbeitung werden so kontrolliert stattfinden, dass die Einleitungen von Radionukliden möglichst gering sind. Die kontaminierten Abwässer werden ähnlich wie während des Betriebes ein System von Reinigungsstationen und Kontrollbehältern durchlaufen. Die eingeleiteten Wasser werden überwacht und die Emissionen werden reguliert, damit die Grenzwerte nicht überschritten werden. Man kann erwarten, dass die summarische Aktivität mit Ausnahme von Tritium um noch ungefähr 1 bis 2 Größenordnungen geringer als in der Phase der Beendigung des Betriebes sein wird. Hauptradionuklide in Abwässern werden Cs-137, Cs-134, Fe-55, Co-60 und Ni-63 sein. Die summarische Aktivität des Tritiums wird ungefähr noch 10 Mal niedriger als in der Phase der Beendigung des Betriebes angenommen.

**Feld ionisierender Strahlung:** unbedeutend

Unter einem Feld ionisierender Strahlung versteht man die elektromagnetische (Gamma-) Strahlung bzw. den Neutronenfluss direkt aus technischen Anlagen (ohne Emissionen). Dieses ist bereits in der nahen Umgebung der Objekte sowohl der neuen Kernkraftanlage, als auch der bereits bestehenden Kernkraftanlagen nicht bedeutend.

Im Laufe des Baugeschehens kann die Verwendung von Strahlungsquellen (geschlossener Strahler), welche Bestandteil von Geräten zum Aufspüren von Defekten sind (zum Beispiel für die Kontrolle der Schweißnähte), ohne bedeutende Auswirkungen auf die Umgebung nicht ausgeschlossen werden. In der Phase der Beendigung des Betriebes bzw. der Stilllegung entstehen keine zusätzlichen Energiequellen mit ionisierender Strahlung.

**radioaktive Abfälle:** bis 120 m<sup>3</sup>/Jahr

Der angeführte Wert stellt den Wert nach der Hüllkurvenmethode der Menge RAO nach der Behandlung (bestimmt zur Ablagerung) für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage mit einer Leistung von jeweils bis zu 1200 MW<sub>e</sub> dar. Das entspricht ungefähr 600 Verpackungseinheiten (Fässern mit dem Volumen 200 l) jährlich. Für einen Block mit der Leistung bis 1750 MW<sub>e</sub> wird die Produktion RAO bis 87,5 m<sup>3</sup>/Jahr betragen, was ungefähr 438 Verpackungseinheiten jährlich entspricht. Der Wert geht von einer Produktion von 50 m<sup>3</sup>/1000 MW<sub>e</sub> reiner Leistung pro Jahr aus.

RAO-Energiequellen sind insbesondere Systeme zur Verarbeitung der flüssigen RAO (Konzentrate, gesättigte Ionenaustauscher und Entschlammung), Filter der aktiven lufttechnischen Systeme, gebrauchte Messsonden und Kassetten für Vergleichsproben, weiter die kontaminierten nicht verwendbaren Teile, die Schutzmittel bzw. Schutzkleidungen, aussortierte Materialien aus der kontrollierten Zone etc. Aus Sicht der Klassifizierung der RAO in die durch die Gesetzgebung festgelegten Klassen werden nur Abfälle von sehr schwacher,

schwacher und mittlerer Aktivität produziert. Die Produktion der verfestigten flüssigen RAO wird ungefähr 40 % und die der festen RAO ungefähr 60 % der Gesamtmenge betragen.

Die Produktion der behandelten RAO aus bestehenden Blöcken EDU1-4, bestimmt zur Lagerung auf ÜRAO bewegt sich im langfristigen Durchschnitt auf dem Niveau von ungefähr 350 m<sup>3</sup>/Jahr. Die Anzahl der Verpackungseinheiten, übergeben in ÜRAO Dukovany, schwankt zwischen ca. 700 bis 2000 jährlich, was ca. 140 bis 400 m<sup>3</sup> RAO jährlich entspricht. Die gesamte durchschnittliche Produktion der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und von EDU1-4 im parallelen Betrieb beider Anlagen überschreitet somit nicht die 500 m<sup>3</sup>/Jahr und im langfristigen Maßstab wird sie eher 440 m<sup>3</sup>/Jahr erreichen.

In der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage werden keine radioaktiven Abfälle produziert.

In der Phase der Beendigung des Betriebes und bei der Stilllegung werden RAO in der Menge der Größenordnung von Tausenden m<sup>3</sup> produziert. Es geht hier vor allem um sortierte kontaminierte Materialien (kontaminierte Technologiesysteme bzw. Bauelemente) aus der Demontage und dem Abbau und um die für die Dekontamination verwendeten Materialien. Die Menge der radioaktiven Abfälle wird nach den aktuellen Kenntnissen und Erfahrungen auf ungefähr 4800 m<sup>3</sup> zur Lagerung im Oberflächenlager (ÜRAO) und bis 1400 t zur Lagerung im tiefen Endlager geschätzt.

abgebrannter Kernbrennstoff: bis 46 t TK/Jahr

Die produzierte Menge abgebrannten Kernbrennstoffs entspricht der Menge frischen Brennstoffs in der Beschickung. Der angeführte Wert stellt die jährliche Produktion abgebrannten Kernbrennstoffs für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar, jeder mit der Leistung bis 1200 MW<sub>e</sub>. Die Produktion für einen Block der neuen Kernkraftanlage mit der Leistung bis 1750 MW<sub>e</sub> wird bis zu 32 t TK/Jahr betragen.

Die Produktion abgebrannten Kernbrennstoffs der bestehenden Blöcke EDU1-4 beträgt bis zu 38 t TK/Jahr. Die gesamte Produktion abgebrannten Kernbrennstoffs während des parallelen Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ein Block) und von EDU1-4 wird so 61 t TK/Jahr nicht überschreiten.

In der Bauzeit wird kein abgebrannter Kernbrennstoff produziert. Nach der Beendigung des Betriebes und der Ausführung des Brennstoffs aus dem Reaktor wird der abgebrannte Kernbrennstoff nicht mehr produziert.

Nicht ionisierende Strahlung: bis  $E_{\text{mod}}(t) = 0,2 \text{ V/m}$

Das Vorhaben ist keine bedeutende Quelle nicht ionisierender Strahlung. Das elektrische und magnetische Feld in der Umgebung der elektrischen Anlagen (elektrische Leitungen, Transformatoren, Generatoren bzw. weitere) wird die Anforderungen der Regierungsverordnung Nr. 291/2015 GBl. zum Gesundheitsschutz vor nicht ionisierender Strahlung erfüllen. Im gesamten öffentlich zugänglichen Außenbereich wird der Grenzwert der modifizierten Intensität des elektrischen Feldes  $E_{\text{mod}} = 0,2 \text{ V/m}$ , gültig für physische Personen im kommunalen Umfeld, eingehalten.

Ähnliche Angaben gelten auch für bestehende Anlagen am Standort.

Während des Aufbaus und der Beendigung des Betriebes wird die nicht ionisierende Strahlung unbedeutend sein.

Sonstiges: ohne Ausgänge

Das Vorhaben ist keine Quelle physikalischer oder biologischer Faktoren, welche die Umgebung beeinflussen könnten.

### B.III.5. Ergänzende Angaben

#### 5. Ergänzende Angaben (zum Beispiel bedeutende Terrainanpassungen und Eingriffe in die Landschaft)

Terrainanpassungen:	grobe Terrainanpassungen:	Abtragung des Ackerbodens:	bis 450.000 m <sup>3</sup>
		Abtragung des Untergrundes:	bis 220.000 m <sup>3</sup>
		Aushub:	bis 2.700.000 m <sup>3</sup>
		Aufschüttung:	bis 2 700.000 m <sup>3</sup>

Das Vorhaben hat im Rahmen eigener Flächen eine ausgeglichene Bilanz der Erdarbeiten.

Vor Baubeginn wird von den Bauflächen einschließlich Baustellen-Anlagen eine Schicht Ackerboden und Untergrund entsprechend den Ergebnissen der pedologischen Untersuchung abgetragen.

Die Grabungsarbeiten von allen betroffenen Flächen werden bis zu 2.700.000 m<sup>3</sup> Erdreich bewegen, davon vom Bereich der Fläche A (Hauptbaustelle) bis zu 2.200.000 m<sup>3</sup>. Für Aufschüttungen und Schüttungen in der Fläche A werden aus dieser Menge bis zu 760.000 m<sup>3</sup> verwendet, der Überschuss von ungefähr 1.440.000 m<sup>3</sup> wird gemeinsam mit dem Überschuss aus dem Aushub sonstiger Flächen zum Ausgleichen der Fläche B verwendet, wo er gleichzeitig als Deponie für die endgültigen Terrainanpassungen und für folgende Rekultivierung nach dem Abbruch von EDU1-4 dienen wird.

Deponie des Ackerbodens während des Baus:	Ackerboden abgelegt:	bis 450.000 m <sup>3</sup>
	Untergrund abgelegt:	bis 220.000 m <sup>3</sup>

Der Ackerboden und der Unterboden werden überwiegend im östlichen Teil der Fläche B (Ausstattung der Baustelle) in Aufschüttungen mit der Höhe von ungefähr 3 m deponiert, um die Arbeitsflächen für die laufende Wartung des Ackerbodens und des Untergrundes zu erhalten.

endgültige Terrainanpassungen:	Aushub:	bis 500.000 m <sup>3</sup>
	Aufschüttung:	bis 500.000 m <sup>3</sup>
	Ausbreitung des Ackerbodens:	bis 200.000 m <sup>3</sup>
	Ausbreitung des Ackerbodens:	bis 90.000 m <sup>3</sup>

Der Aushub für endgültige Terrainanpassungen wird von der Fläche A und B gewonnen, wo er im Rahmen der groben Terrainanpassungen deponiert wurde. Er wird für endgültige Anpassungen der Fläche A (Hauptbaustelle) und B (Ausstattung der Baustelle nach ihrer Entsorgung) verwendet.

Der Ackerboden und Untergrund werden auf allen betroffenen Flächen (außer den bebauten Flächen) wieder ausgebreitet.

Deponie des Ackerbodens nach der Beendigung des Baus: Ackerboden abgelegt: bis 320.000 m<sup>3</sup>  
Untergrund abgelegt: bis 160.000 m<sup>3</sup>

Der übrig bleibende Ackerboden und Untergrund bleiben nach Beendigung des Baus und Entsorgung der Baustellenabfälle auf der Fläche B (Hauptteil der Baustelle) in einer Mächtigkeit von ungefähr 1 m deponiert.

# TEIL C

## ANGABEN ZUM ZUSTAND DER UMWELT IM BETROFFENEN GEBIET

### ABSCHNITT C ANGABEN ZUM ZUSTAND DER UMWELT IM BETROFFENEN GEBIET

## C.I. ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN UMWELTMERKMALE DES BETROFFENEN GEBIETS

1. Übersicht über die wichtigsten Umweltmerkmale des betroffenen Gebiets (zum Beispiel Struktur und Charakter der Landschaft, ihre Geomorphologie und Hydrologie, bestimmende Komponenten der Flora und Fauna, Gebietsabschnitte und Arten, die gemäß dem Natur- und Landschaftsschutzgesetz geschützt sind, bedeutende Landschaftselemente, Territoriales System der ökologischen Stabilität der Landschaft, insbesondere dann Schutzgebiet, Naturparks, europäisch bedeutende Lokaltäten, Vogelschutzgebiete, besonders geschützte Arten; Minerallagerstätten; weiterhin Gebiete historischer, kultureller oder archäologischer Bedeutung, dicht bevölkerte Gebiete, über das Maß der erträglichen Beanspruchung beanspruchte Gebiete, Umwelt-Altlasten, extreme Verhältnisse im betroffenen Gebiet)

Die Übersicht über die Umweltmerkmale des betroffenen Gebiets ist in der nachfolgenden Tabelle angeführt.

Tab. C.1: Liste der grundlegenden Umweltmerkmale der Flächen zur Anordnung und Errichtung des Vorhabens und des betroffenen Gebiets

Merkmal	Flächen zur Anordnung und Errichtung des Vorhabens	Betroffenes Gebiet
<b>Bevölkerung und öffentliche Gesundheit</b>		
Wohngebiete	nein	ja
Dicht bevölkerte Gebiete	nein	nein
<b>Luft und Klima</b>		
Gebiet mit Grenzwertüberschreitungen	Nein	nein
<b>Lärm und weitere physikalische und biologische Eigenschaften</b>		
Geschützte Außenbereiche, geschützte Außenbereiche von Bauten	Nein	ja
Radionuklid-Emissionen in die Umwelt	ja	ja
<b>Oberflächen- und Grundwasser</b>		
Schutzgebiet der natürlichen Wasserakkumulation	nein	nein
Schutzzone einer Oberflächenwasserquelle	nein	nein
Schutzzone einer Grundwasserquelle	nein	ja
Überschwemmungsgebiet	nein	ja
<b>Boden</b>		
Landwirtschaftlich genutzte Flächen	ja	ja
Grundstücke mit Bestimmung der Erfüllung der Waldfunktion	ja	ja
Landschaftselemente in der Agrarstruktur	nein	nein
<b>Gesteinumfeld und natürliche Ressourcen</b>		
Aktive Abbauräume	nein	nein
Geschützte Lagerstättengebiete	nein	nein
Unterbaute Gebiete, historische Grubenwerke	nein	ja
Abrutschgebiete und sonstige geodynamische Erscheinungen	nein	nein
Umwelt-Altlasten	nein	nein
<b>Biologische Vielfalt (Fauna, Flora, Ökosysteme)</b>		
Nationalpark	nein	nein
Landschaftsschutzgebiet	nein	nein
Kleinflächige Sonderschutzgebiete	nein	ja
Gebiete des Systems Natura 2000 (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete)	nein	ja
Territoriales System der ökologischen Stabilität überregional	nein	ja
Territoriales System der ökologischen Stabilität regional	nein	ja
Territoriales System der ökologischen Stabilität lokal	ja	ja
Migrationsbedeutendes Gebiet, Fernmigrationskorridor	ja	ja
Bedeutendes Landschaftselement eingetragen	nein	ja
Bedeutendes Landschaftselement gemäß Gesetz	ja	ja
Denkmalgeschützter Baum	ja	ja

Merkmal	Flächen zur Anordnung und Errichtung des Vorhabens	Betroffenes Gebiet
<b>Landschaft</b>		
Naturpark	nein	ja
<b>Sachvermögen und Kulturdenkmäler</b>		
Immobilien Anlagevermögen Dritter	nein	ja
Architektonische und historische Denkmäler	ja	ja
Archäologische Lokalitäten	nein	ja
<b>Verkehrs- und sonstige Infrastruktur</b>		
Staatliche Verkehrsinfrastruktur	nein	ja
Landkreis-Verkehrsinfrastruktur	ja	ja
Übertragungsinfrastrukturnetze	ja	ja
Distributionsinfrastrukturnetze	ja	ja
<b>Andere Merkmale der Umwelt</b>		
Über das Maß der erträglichen Beanspruchung beanspruchte Gebiete	nein	nein
Extreme Verhältnisse im betroffenen Gebiet	nein	nein

Ausführlichere Angaben sind den jeweiligen Kapiteln des Abschnitts C.II. **BESCHREIBUNG DES AKTUELLEN UMWELTZUSTANDS IM BETROFFENEN GEBIET** (Seite 221 der vorliegenden Dokumentation und Folgeseiten) zu entnehmen.

## C.II. BESCHREIBUNG DES AKTUELLEN UMWELTZUSTANDS IM BETROFFENEN GEBIET

*2. Beschreibung des aktuellen Umweltzustands und bzw. Landschaftszustands im betroffenen Gebiet und Beschreibung der Komponenten oder Merkmale der Umwelt/Landschaft, die vom Vorhaben beeinflusst werden können, insbesondere Luft (zum Beispiel Luftqualität), Wasser (zum Beispiel hydromorphologische Verhältnisse im Gebiet und ihre Veränderungen, Wassermenge und Wassergüte usw.), Boden (zum Beispiel Anteil der nicht bebauten Flächen, Anteil des Agrar- und Forstbodens und ihr Zustand, Zustand der Erosionsgefahr und Bodendegradation, Bodeneinnahme, Erosion, Verdichtung und Bedeckung), Naturschätze, biologische Diversität (zum Beispiel Zustand und Diversität der Fauna, Flora, Gemeinschaften, Ökosysteme), Klima (zum Beispiel Auswirkungen in Verbindung mit Klimaänderungen, Verletzlichkeit des Gebiets gegen Äußerungen der Klimaänderungen), Bevölkerung und öffentliche Gesundheit, Sachanlagevermögen und Kulturerbe inkl. architektonischer und archäologischer Aspekte*

### C.II.1. Bevölkerung und öffentliche Gesundheit

-----

#### C.II.1.1. Standort der Bebauung der Gemeinden

Das Vorhaben wird unmittelbar neben das bestehende, im Betrieb befindliche und außerhalb des unmittelbaren Kontakts mit dem Wohngebiet der Städte und Gemeinden befindliche Kraftwerk EDU1-4, platziert. Das Verhältnis zwischen Wohnbebauung und Kraftwerk ist langfristig konsolidiert. Wie in den jeweiligen Kapiteln der vorliegenden Dokumentation nachgewiesen wird, ist die Entfernung der Bebauung vom Kraftwerk ausreichend für die Eliminierung potentieller negativer Auswirkungen.

Die Entfernungen der nächstgelegenen Wohnbebauung der Gemeinden des betroffenen Gebietes von der Grenze des bestehenden Areals des Kraftwerks EDU1-4 und von der für die neue Kernkraftanlage vorgesehenen Fläche (das heißt Fläche A) sind in folgender Tabelle angeführt.

Tab. C.2: Minimaler Abstand der Wohnbebauung der Gemeinden des betroffenen Gebiets von Arealgrenzen EDU1-4 und NKKA

Gemeinde	Nähere Spezifikation des Ortes	Entfernung	
		EDU1-4	NKKA
Dukovany	überwiegende Bebauung Wohngebiet	1,8 km	3,1 km
		1,3 km	2,6 km
Slavětice	überwiegende Bebauung Fasanengehege	2,4 km	1,2 km
		2,1 km	0,9 km
Rouchovany	überwiegende Bebauung	2,5 km	2,3 km
Lhánice	überwiegende Bebauung	4,9 km	5,7 km
Mohelno	überwiegende Bebauung	3,3 km	3,6 km
Kladeruby nad Oslavou	überwiegende Bebauung	6,2 km	6,1 km
Kramolín	überwiegende Bebauung	4,8 km	3,9 km
Dalešice	überwiegende Bebauung	5,7 km	4,5 km

Gemeinde	Nähere Spezifikation des Ortes	Entfernung	
		EDU1-4	NKKA
Hrotovice	Überwiegende Bebauung Nové Robníky	5,2 km	4,1 km
		4,6 km	3,5 km
Litovany	Überwiegende Bebauung Bořkovský dvůr	7,3 km	6,6 km
		5,3 km	4,6 km
Přešovice	überwiegende Bebauung	6,5 km	6,0 km
Rešice	überwiegende Bebauung Kordula	2,6 km	4,1 km
		1,9 km	2,6 km
Horní Dubňany	überwiegende Bebauung	3,5 km	4,8 km
Horní Kounice	Überwiegende Bebauung Valův Mlýn	5,7 km	6,2 km
		4,5 km	5,0 km
Biskoupky	Überwiegende Bebauung Pod Templštejnem	8,7 km	10,3 km
		6,2 km	7,8 km
Ivančice	Überwiegende Bebauung Hrubšice Řeznovice Letkovice/Alexovice	14,9 km	16,4 km
		10,2 km	11,7 km
		11,0 km	12,5 km
		13,6 km	15,1 km
Moravské Bránice	Überwiegende Bebauung Stříbský mlýn	19,5 km	21,0 km
		17,7 km	19,2 km

## C.II.1.2. Demografische Angaben

### C.II.1.2.1. Einwohnerzahl des betroffenen Gebiets

Das betroffene Gebiet ist (ausführlichere Angaben über die Art der Abgrenzung siehe Kapitel B.I.8. Verzeichnis der betroffenen territorialen Selbstverwaltungseinheiten, Seite 204 dieser Dokumentation), durch das Gebiet von insgesamt 17 Städten und Gemeinden abgegrenzt.

Die demografischen Grundangaben der Gemeinden des betroffenen Gebietes sind in folgender Tabelle angeführt (laut ČSÚ, Angaben zum 31.12. betrieben wurde. 2016 genehmigt).

Tab. C.3: Einwohnerzahl des betroffenen Gebiets

Bezirk	Kreis	Gemeinde	Bevölkerungszahl
Hochland / Vysočina	Třebíč	Dukovany	862
		Slavětice	238
		Roučovany	1187
		Lhánice	162
		Mohelno	1337
		Kladeruby nad Oslavou	197
		Kramolín	119
		Dalešice	604
		Hrotovice	1770
		Litovany	131
		Přešovice	141
Südmähren	Znojmo	Rešice	345
		Horní Dubňany	303
		Horní Kounice	316
	Brünn-Land	Biskoupky	184
		Ivančice	9678
		Moravské Bránice	993
Insgesamt		18.567	

### C.II.1.2.2. Weitere demografische Angaben

#### C.II.1.2.2.1. Eingangsangaben

Für die demographische Analyse wird ein Interessengebiet definiert, das die in den Grundbüchern der Gemeinden eingetragenen Flächen im Umkreis von 20 km um EDU1-4 umfasst, die mindestens teilweise in der Zone der Notfallplanung des Kraftwerks EDU1-4 liegen. Das Interessengebiet umfasst insgesamt 134 Siedlungen in den Bezirken Třebíč (Landkreis Vysočina), Brno-venkov und Znojmo (Südmährischer Landreis). In der nachfolgenden Tabelle ist die Struktur der Siedlungen im Interessengebiet nach der Einwohnerzahl dargestellt (gemäß ČSÚ, Volkszählung Volkszählung 2011).

Tab. C.4: Anzahl der Siedlungen nach Einwohnerzahl im Interessengebiet

Gesamtanzahl der Gemeinden	Anzahl der Gemeinden nach Einwohnerzahl				
	0-199	200-499	500-999	1.000-4.999	5.000-19.999
134	42	44	29	16	3

Von der Gesamtfläche der Tschechischen Republik bildet das Interessengebiet 1,7 %, vom Landkreis Vysočina 8,5 % und vom Südmährischen Landkreis 10,1 %. Den größten Teil bildet der Bezirk Třebíč (45 % des Interessengebiets), dann folgen die Bezirke Znojmo (40 %) und Brno-venkov (15 %).

Zur Auswertung der demographischen Merkmale werden die Daten aus den öffentlich zugänglichen Datenbasen der Tschechischen Statistikbehörde (ČSÚ) jeweils zum letzten veröffentlichten Jahr (in der Regel 2013) angewendet, bzw. werden die Ergebnisse der letzten durchgeführten Volkszählung (Jahr 2011) in Anspruch genommen.

#### C.II.1.2.2.2. Einwohnerzahl und Bevölkerungsdichte

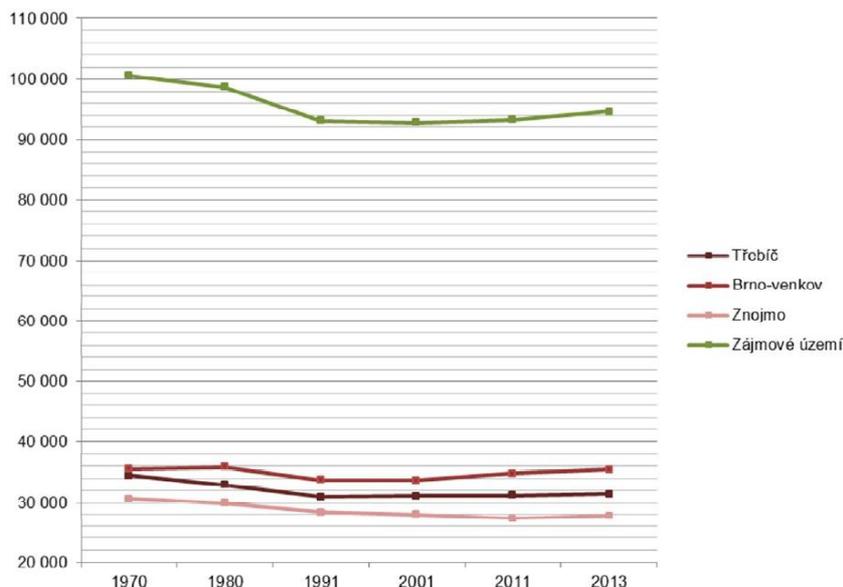
In den Siedlungen des Interessengebiets haben zum 31.12..2013 insgesamt 94.632 Einwohner (davon ca. 49,5 % Männer) gelebt, was 0,9 % der Bevölkerung der ganzen Tschechischen Republik entspricht. Obwohl der Bezirk Brno-venkov im betroffenen Gebiet über die kleinste Fläche verfügt, wohnen dort aufgrund der größeren Anzahl der Städte die meisten Einwohner (siehe nachfolgende Tabelle). Der Anteil der einzelnen Bezirke an der Gesamtbevölkerung des betroffenen Gebiets ist allerdings relativ ausgeglichen (Bezirk Brno-venkov 37 %, Bezirk Třebíč 33 % und Bezirk Znojmo 30 %. Nahezu die Hälfte (47,3 %) der Bevölkerung war in 10 Städten des betroffenen Gebiets mit Hauptwohnsitz angemeldet, wobei der Anteil der Stadtbevölkerung in den Bezirken Třebíč und Znojmo ähnlich war (34,6 % bzw. 35,7 %), während im Bezirk Brno-venkov mehr als die Hälfte der Bevölkerung (67,5 %) in Städten gelebt hat.

Tab. C.5: Anzahl der Siedlungen und grundlegende demographische Angaben der Bezirke des betroffenen Gebietes

Gebietseinheit	Kreis	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Anzahl der Kataster	Anzahl der Siedlungen	Bevölkerungszahl	Bevölkerungsdichte [Personen/km <sup>2</sup> ]
Region Hochland/Vysočina	Třebíč	584,3	86	61	31.415	54
Region Südmähren	Brünn-Land	197,9	28	20	35.439	179
	Znojmo	530,5	63	53	27.778	52
Insgesamt		1312,7	177	134	94.632	72

Die Einwohnerzahl im Interessengebiet steigt seit den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts, nach ihrem rasanten Rückgang auf ca. 93.000 Personen, schrittweise an hat aber bis heute die Werte des Jahres 1970 (über 100.000 Personen) nicht wieder erreicht. Wie aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich, ist die Entwicklung der Einwohnerzahl in den einzelnen Bezirken praktisch identisch.

Abb. C.1: Entwicklung der Einwohnerzahl im Interessengebiet



Brno-venkov	Brünn-Land
Zájmové území	Einzugsgebiet

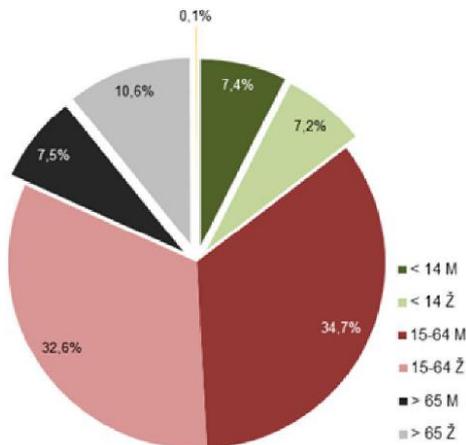
Aufgrund der kleinen Fläche des Bezirks Brno-venkov gehört dieser Bezirk mit 179 Einwohnern/km<sup>2</sup> zu den Bezirken mit der höchsten Bevölkerungsdichte in der Tschechischen Republik (nationaler Durchschnitt: 133 Personen/km<sup>2</sup>).

C.II.1.2.2.3. *Bevölkerungsstruktur*

Zum Ende des Jahres 2013 war die Anzahl der Männer und Frauen im Interessengebiet praktisch identisch. Ihre Verhältnisvertretung war nach der Altersstruktur unterschiedlich (siehe nachfolgende Abbildung). Wie aus der Grafik ersichtlich wird, werden insgesamt mehr Männer geboren, die Frauen haben allerdings eine längere Lebenserwartung. Genauso wird klar, dass ca. 2/3 der hier lebenden Personen (ca. 67,3 %) im arbeitsfähigen Alter (15-64 Jahre) waren. Die lokale Bevölkerung kann aus der Sicht der Altersstruktur, identisch mit der Gesamtsituation in der Tschechischen Republik, aus der Sicht der Altersstruktur als regressiv bezeichnet werden, weil die Anzahl der Personen im Rentenalter (18,1 %) höher ist als die Gesamtzahl der Kinder (14,6 %), wobei im Bezirk Brno-venkov eine deutlichere Alterung der Bevölkerung ausgewiesen wird als in den übrigen zwei Bezirken.

Aufgrund der kontinuierlichen Entwicklung der einzelnen demographischen Prozesse kann man davon ausgehen, dass es in der Folge der wachsenden Lebenserwartung zu einer schnellen Alterung der Bevölkerung und zum schrittweisen Rückgang der Einwohnerzahl um bis zu 6 % kommen wird (zum Beispiel wurden 2011 943 Kinder im Interessengebiet geboren, während 1047 Personen verstarben).

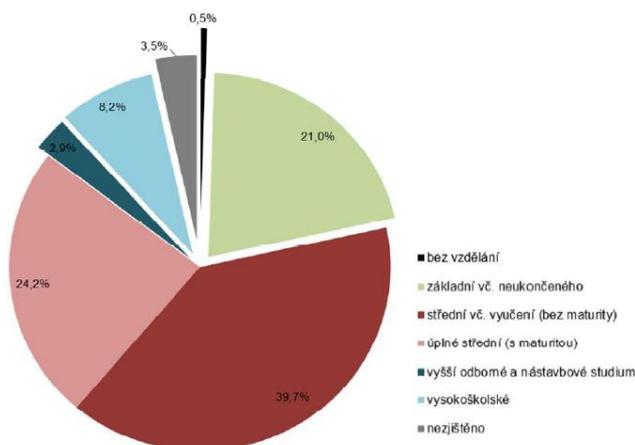
Abb. C.2: Bevölkerungsstruktur im Interessengebiet nach Geschlecht und Alter



M	M
Ž	W

Von der Gesamteinwohnerzahl sind ca. 84 % älter als 15 Jahre, daher im arbeitsfähigen Alter. Die Volkszählung im Jahr 2011 zeigte, dass 391 Personen im Interessengebiet (daher 0,5 %) keinen Bildungsabschluss und 16.681 Personen (21 %) nur Primarschulbildung hatten. Wenn man zu dieser Angabe die Anzahl von Personen, bei denen die Information zur erreichten Ausbildung nicht ermittelt wurde, addieren, wird eine Zahl von 19.851 Personen erreicht, was einem Viertel der gesamten Bevölkerung im produktiven Alter entspricht. Die Mehrheit hat die Mittelschule abgeschlossen: 50.819 Personen (ca. 63,9 % der Bevölkerung im arbeitsfähigen Alter) haben eine Mittelschule mit Reifeprüfung oder ohne Reifeprüfung oder mit beruflichem Abschluss absolviert. Ungefähr 11,1 % der arbeitsfähigen Bevölkerung (dh. 8.866 Personen) haben eine akademische Ausbildung abgeschlossen (Aufbaustudium, Fachhochschule, Universität).

Abb. C.3: Bildungsstruktur der Bevölkerungsstruktur im Interessengebiet

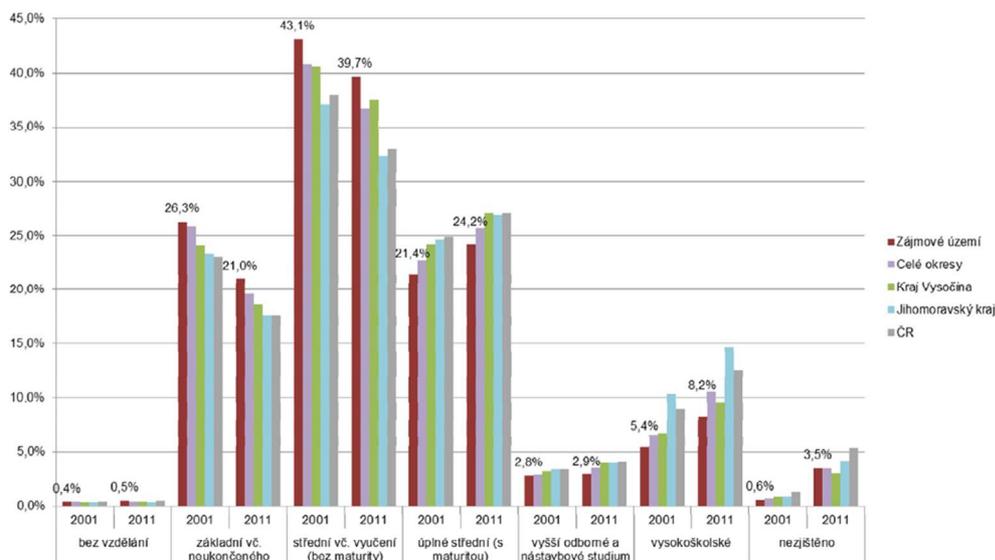


bez vzdělání	Kein Bildungsabschluss
základní vč. nedokončeného	Primarschulbildung einschließlich Abbrecher
střední vč. vyučení (bez maturity)	Mittelschule(ohne Reifeprüfung)
úplné střední (s maturitou)	Mittelschule (mit Reifeprüfung)
vyšší odborné a nástavbové studium	Fachhochschule und Aufbaustudium
vysokoškolské	Universität
nezjištěno	Keine Daten verfügbar

Im Vergleich der Werte mit der Bezirks-, Landkreis- und Replibekene stellen wir fest, dass die Einwohner im Interessengebiet insgesamt eine niedrigere Bildungsstufe erreichen, was eindeutig auf den hohen Anteil der rein ländlichen Bevölkerung zurückzuführen ist (die Anzahl der Siedlungen mit dem Status einer Gemeinde beträgt 117, das heißt 87,3 %). In den Bezirken des Interessengebiets haben ca. 21 % der Bevölkerung überhaupt keine oder nur Primarschulbildung, aus der Sicht der ganzen Landkreise sind das bereits 19,5 % (Landkreis Vysočina) bzw. 18,0 % (Südmährischer Landkreis), was praktisch der gleiche Wert ist wie auf Replibekene. Auf höheren Gebietsebenen, gleich wie im Interessengebiet, dominieren Personen mit mittelschulischer Ausbildung, wenn ihre Vertretung in den betroffenen Bezirken 62,4 % beträgt, im Landkreis Vysočina 64,5 %, im Landkreis Südmähren 59,2 % in der ganzen Tschechischen Republik 60,1 %. Ein deutlicherer Unterschied gegenüber dem Interessengebiet ist dann beim Anteil der Bevölkerung mit einer höheren Bildung sichtbar, wenn sie auf der Bezirksebene 14,1 %, auf der Landkreisebene 13,5 % bzw. 18,7 % und auf der Replibekene 16,5 % erreicht.

Insgesamt steigt der Bildungsstand der Bevölkerung der Tschechischen Republik und auch der Bevölkerung des Interessengebiets wächst im Laufe der Jahre, wie die Gegenüberstellung der Daten von der Volkszählung in den Jahren 2001 und 2011 zeigt (siehe nachfolgende Abbildung).

Abb. C.4: Gegenüberstellung der Bildungsstruktur der Bevölkerung in den betroffenen Gebietseinheiten in den Jahren 2001 und 2011.



Zájmové území	Einzugsgebiet
Celé okresy	Ganze Bezirke
Kraj Vysočina	Region Hochland/Vysočina
Jihomoravský kraj	Region Südmähren
ČR	Tschechische Republik
bez vzdělání	Kein Bildungsabschluss
základní vč. nedokončeného	Primarschulbildung einschließlich Abbrecher
střední vč. vyučení (bez maturity)	Mittelschule (mit Reifeprüfung)
úplně střední (s maturitou)	Mittelschule (mit Reifeprüfung)
vyšší odborné a nástavbové studium	Fachhochschule und Aufbaustudium
vysokoškolské	Universität
nejištěno	Keine Daten verfügbar

In den Siedlungen des Interessengebiets werden 59 Grundschulen, 3 Gymnasien (davon 2 im Bezirk Brno-venkov und 1 im Bezirk Znojmo), 1 Fachmittelschule (Bezirk Znojmo), 3 Fachlehranstalten (Bezirk Znojmo) und 1 Aufbaustudium (Bezirk Znojmo) betrieben.

#### C.II.1.2.2.4. Wirtschaftliche Aktivität der Bevölkerung

Im Jahr 2011 (bei der letzten Volkszählung) waren im betroffenen Gebiet insgesamt 43.962 wirtschaftlich aktive Personen, also beschäftigte Personen (Arbeitnehmer, Arbeitgeber, selbstständig erwerbstätige Personen, beschäftigte Pensionisten und Frauen in Elternzeit und Arbeitslose, was ca. 47 % von allen hier lebenden Einwohnern entspricht. Ca. 69 % dieser Menschen waren Arbeitnehmer. Die meisten Personen sind jedoch aus wirtschaftlich nicht aktive, wozu die nicht beschäftigten Rentner, Hausfrauen, Kinder, Schüler, Studenten, Lehrlinge, sonstige abhängige Personen und Menschen mit anderen, eigenen Quellen für ihren Lebensunterhalt gehören (siehe nachfolgende Tabelle).

Tab. C.6: Wirtschaftliche Aktivität der Bevölkerungsstruktur im Interessengebiet

Gebietseinheit	Kreis						Wirtschaftlich nicht aktiv	Keine Daten
		Arbeitnehmer	Arbeitgeber	selbständig erwerbstätige Person	Pensionisten oder Karrenzurlaub	Arbeitslose		
Region Hochland/Vysočina	Třebíč	9485	582	1510	1068	1895	15.627	1231
Region Südmähren	Brünn-Land	11.636	469	1902	806	1653	17.028	1302
	Znojmo	9056	336	1452	616	1496	13.378	931
Insgesamt		30.177	1387	4864	2490	5044	46.033	3464

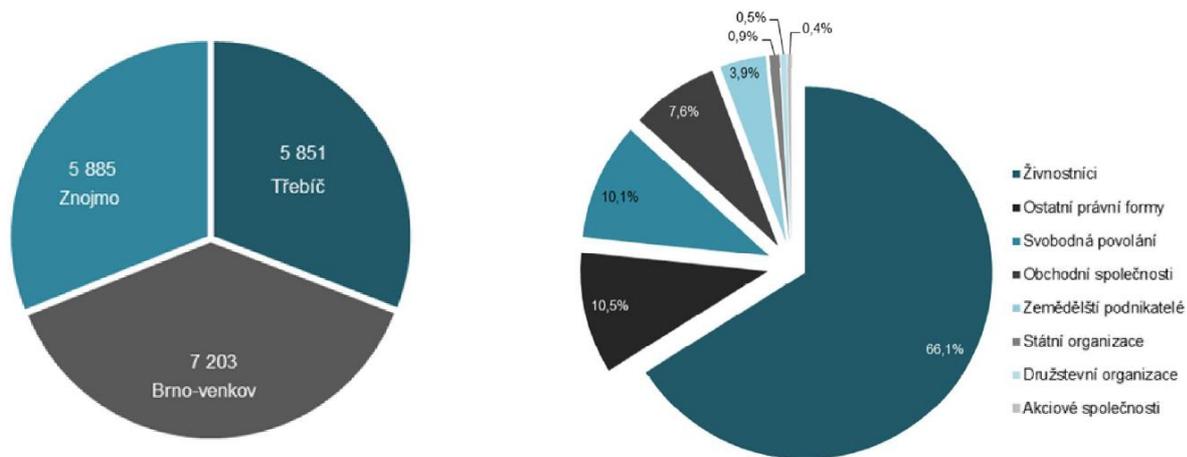
Die Arbeitslosenrate, also der prozentuale Anteil der Arbeitslosen an der Gesamtanzahl der Personen im arbeitsfähigen Alter, hat im Jahr 2011 im Interessengebiet 9,2 % betragen, während sie im Landkreis Vysočina 7,16 %, im Landkreis Südmähren 7,61 % und in der Tschechischen Republik 6,77 % betragen hat (zum Jahresende 2014 ist die Arbeitslosenrate in der Tschechischen Republik auf 7,46 % gestiegen).

### C.II.1.2.2.5. Struktur der Unternehmen

Zum Jahresende 2013 waren 18.939 Unternehmen im Interessengebiet tätig. Der Großteil war im Bezirk Brno-venkov erfasst, obwohl dieser im betroffenen Gebiet die kleinste Fläche einnimmt, und zwar um mehr als ein Viertel gegenüber den Bezirken Třebíč und Znojmo (siehe nachfolgende Abbildung). Evident ist die Korrelation zwischen der Anzahl der eingetragenen Unternehmen mit der Einwohnerzahl der jeweiligen Siedlung. Die meisten Firmen sind daher in den Siedlungen mit der höchsten Bevölkerungsdichte tätig, insbesondere in der Stadt Ivančice (insgesamt 2094 Unternehmen). Die Neigung zur unternehmerischen Tätigkeit ist im Interessengebiet im Vergleich mit dem nationalen Durchschnitt eher niedriger und liegt hier in der Größenordnung von 1 Firma pro 4 bis 8,5 Einwohner, während diese Kennzahl für die ganze Tschechische Republik 1 Firma pro 4 Personen beträgt.

Die eindeutig dominierende Art und Weise der Unternehmenstätigkeit bilden die Gewerbetreibenden, und zwar sowohl im Interessengebiet, wo sie über 66 % sämtlicher Unternehmen betreiben (siehe nachfolgende Abbildung) als auch auf der Landkreis- sowie Republikenebene, wo ihr Anteil noch höher ist und 70 % übersteigt.

Abb. C.5: Anteil der Unternehmen in den einzelnen Bezirken des Interessengebiets, Anteil der Unternehmensformen nach Rechtsform



Brno-venkov	Brünn-Land
Živnostníci	Gewerbetreibende
Ostatní právní formy	Andere Rechtsformen
Svobodná povolání	Freie Berufe
Obchodní společnosti	Handelsgesellschaften
Zemědělská podnikatelé	Unternehmer in der Landwirtschaft
Státní organizace	Staatliche Organisationen
Družstevní organizace	Genossenschaftsorganisationen
Akciové společnosti	Aktiengesellschaften

Die Bevölkerung im Interessengebiet ist am häufigsten im Handel oder in der Industrie beschäftigt; der nächsthäufigste Zweig ist das Bauwesen. Eine ähnliche Situation herrscht auch auf der Republik- und Landkreisebene, wo zu diesen drei am stärksten vertretenen Zweigen noch die wissenschaftlichen und unterstützenden Tätigkeiten hinzukommen. Die Landwirtschaft im Interessengebiet und im Landkreis Vysočina ist im Vergleich mit der nationalen Situation und dem Landkreis Südmähren stärker vertreten. Im Interessengebiet sind ca. 7,6 % der Firmen (Landkreis Vysočina 7,7 %) in der Landwirtschaft tätig, während es in der ganzen Tschechischen Republik nur 4,1 % sind (Landkreis Südmähren 4,4 %). Die Anzahl der in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei tätigen Unternehmen wirkt sich auf die Fläche des Agrar- und Forstbodens in den Kantastern der Gemeinden aus. Es ist daher keine Überraschung, dass sie im Bezirk Třebíč am meisten vertreten sind, während ihre Vertretung im Bezirk Brno-venkov am niedrigsten ist.

Durch das Kraftwerk Dukovany ist die Energiewirtschaft mit den damit verbundenen Tätigkeiten der Hauptindustriestruktur im Gebiet. Das Kraftwerk ist auch der größte Arbeitgeber in der Region, wenn man berücksichtigt, dass es neben den eigenen Mitarbeitern auch Dienstleistungen und Arbeitsleistung zahlreicher externer Unternehmen und natürlicher Personen in Anspruch nimmt, die hier dank dem Kraftwerk tätig sind.

#### *C.II.1.2.2.6. Migration der Bevölkerung im Zusammenhang mit dem Arbeitsplatz*

Die meisten wirtschaftlich aktiven Personen im Interessengebiet (71,6 %) arbeiten direkt am Ort ihres Dauerwohnsitzes. Nach der Volkszählung von 2011 sind 39,0 % der Einwohner zur Arbeit innerhalb des gleichen Bezirks, weitere 26,4 % innerhalb eines anderen Bezirks pendelt. Ebenfalls pendeln 29,8 % der Schüler, Studenten und Lehrlinge in andere Gemeinden im gleichen Bezirk. Die stärksten innerregionalen Pendelverkehre finden in Richtung der größten Städte statt: nach Ivančice, Rosice, Moravský Krumlov, Náměšť nad Oslavou, Oslavany und Jaroměřice nad Rokytnou und zum Kraftwerk Dukovany.

#### *C.II.1.2.2.7. Reiseverkehr*

Der Reiseverkehr ist einer der dynamischsten Wirtschaftszweige; er wird stark beeinflusst von der Beschäftigungsrate, der Zahlungsbilanz, der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung der Regionen, ist an der Bildung des Bruttoinlandsprodukts beteiligt und beeinflusst die lokalen Steuereinnahmen..

Der Landkreis Vysočina gehört zu den am wenigsten besuchten Landkreisen der Tschechischen Republik, der Landkreis Südmähren im Gegenteil zu den Landkreisen mit der höchsten Besucherzahl.

Die Besucherrate hängt nicht nur von der Attraktivität des Gebiets aus der Sicht der natur- und kulturhistorischen Werte, sondern auch aus der Sicht der Qualität der begleitenden touristischen Infrastruktur ab. Obwohl sich drei Dutzend besonders geschützte Gebiete, von welchen der Nationalpark Mohelno-Serpentinit-Steppe am bedeutendsten ist, weiterhin nahezu 40 Gebiete des Systems Natura 2000, 6 Naturparks und das ÚSES-Netz von der lokalen bis zur überregionalen Ebene im betroffenen Gebiet befinden, gehört das betroffene Gebiet aus der Sicht des Naturpotentials nicht zu den wertvollsten. Der Grund liegt in der undeutlichen geomorphologischen Gliederung des Gebiets (leicht wellige Landschaft, mit der Ausnahme der scharf eingeschnittenen Flusstäler der Flüsse Jihlava und Rokytná), weiterhin im insgesamt geringen Anteil der Wälder niedriger Qualität, der intensiven Landschaftsnutzung zu Agrarzwecken und dem höheren Anteil der bebauten Flächen. Dem entspricht auch der niedrige Koeffizient der ökologischen Stabilität, der im Großteil des Interessengebiets zwischen 0,3 und 1,0 beträgt (nach Michal 1994). Es handelt sich daher um eine intensiv genutzte Landschaft, die insbesondere von der landwirtschaftlichen Großproduktion beeinflusst wird und gestörte Naturstrukturen aufweist.

Im Hinblick auf den eher ländlichen Charakter der Landschaft weist diese keine kulturellen, historischen oder sakralen Denkmäler auf. Eine Ausnahme stellen die Städte und die städtischen Denkmalschutzzonen Náměšť nad Oslavou mit dem Renaissance-Schloss und Jaroměřice nad Rokytnou mit dem Barockschloss dar. Beide sind als nationales Kulturdenkmal geschützt. In der Gemeinde Kralice nad Oslavou befindet sich das Denkmal der Kralitzer Bibel, die als nationales Kleinod und Symbol für den Höhepunkt der böhmischen Reformation wahrgenommen wird. In der Stadt Moravský Krumlov ist das Renaissance-Schloss erhalten geblieben, in welchem das bekannte Werk von Alfons Mucha – das Slawische Epos – bis zum Jahr 2012 ausgestellt wurde (dieses Werk befindet sich allerdings seit Mai 2012 in Prag). In weiteren Städten und Gemeinden sind die Schloss-Areale erhalten geblieben, zum Beispiel in Dukovany, Hrotovice, Oslavany, Rosice, Jevišovice, Miroslav, Hostim. Das Kraftwerk Dukovany lädt die Besucher zur Besichtigung des multimedialen Informationszentrums und in der Form einer Exkursionsführung auch des Kraftwerks selbst ein, Interessente können weiterhin das Wasserkraftwerk Dalešice besuchen und eine Führung durch Kraftwerk absolvieren.

Der nächste wichtige Faktor für den Fremdenverkehr ist die entsprechende Infrastruktur, die diesen erst ermöglicht und die Bedingungen für die Inanspruchnahme des Angebots an natürlichen und kulturhistorischen Werten, bzw. an organisierten Veranstaltungen (zum Beispiel Festivals) schafft. Ohne Infrastruktur wäre die Entwicklung des Fremdenverkehrs im Gebiet nicht möglich. Zur Infrastruktur werden Reisebüros, touristische Informationszentren, Unterkünfte und gastronomische Einrichtungen, Sport- und Erholungs-Anlagen sowie Wander-, Rad-, und Reitwege und Langlaufloipen gezählt. Anhand der Anzahl der Urlaubseinrichtungen und ihrer Kapazitäten im betroffenen Gebiet (3200 individuelle Urlaubseinrichtungen, 4000 Betten in Großunterkünften, 950 Zelt-/Wohnwagenplätze) kann man ein Ansteigen der Einwohnerzahl um 12 200 Personen in der Hauptsaison (Juli-August) annehmen.

Aufgrund der Teilanalysen des natürlichen, kulturhistorischen und Infrastrukturpotentials kann man das Gesamtpotential des Reiseverkehrs quantifizieren, was Bina für alle Gemeinden der Tschechischen Republik im Jahr 2001 vorgenommen hat. Aus der von Bina geleisteten Quantifizierung des Gesamtpotentials der Gemeinden kann man bei den Gemeinden im Interessengebiet unterschiedliche Potentiale je nach Bezirk beobachten. Die Gemeinden im Bezirk Znojmo erreichen nur das Basispotential, im Bezirk Brno-venkov weisen sie ein erhöhtes Potential auf und der Bezirk Třebíč zeichnet sich durch ein hohes Potential aus. Eine Ausnahme stellen die Städte Náměšť nad Oslavou und Moravský Krumlov dar, die den Touristen sowohl mehrere kulturhistorische Sehenswürdigkeiten als auch eine hochwertigere Infrastruktur und in sehenswertes Hinterland anbieten. Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass alle Gemeinden im Interessengebiet mindestens das grundlegende Gesamtpotential des Reiseverkehrs erreichen.

Insgesamt kann man sagen, dass das Naturpotential im Interessengebiet aus der Sicht des Reiseverkehrs überwiegt, das sich insbesondere in zahlreichen Trassen für die Touristik zeigt (Wander-, Rad-, Reitwege und im Winter Langlaufloipen).

### C.II.1.3. Gesundheitszustand der Bevölkerung

#### C.II.1.3.1. Übersicht über die durchgeführten Untersuchungen

Der Gesundheitszustand der Bevölkerung des betroffenen Gebietes wird langfristig überwacht und ausgewertet. In keiner der ausgeführten Arbeiten wurde ein negativer Einfluss des betriebenen Kraftwerks Dukovany (EDU1-4) auf die öffentliche Gesundheit der Bevölkerung des betroffenen Gebiets festgestellt.

Die in diesem Kapitel angeführten Informationen gehen insbesondere aus dem Bericht Kotulán, J.: Studie der Entwicklung des Gesundheitszustands der Bevölkerung im Interessengebiet des Kernkraftwerkes Dikovany (2015) aus. Dieser Bericht fasst die Ergebnisse der vorgehenden Untersuchungen der Gesundheitskennzahlen der Bevölkerung im Gebiet KKW Dukovany zusammen und ergänzt sie: Kotulán, J.: Studie zur Entwicklung des Gesundheitszustands der Bevölkerung im Interessengebiet des Kernkraftwerkes Dikovany (2014); Bezečný, J., Malý, M.: Kernkraftwerk Dukovany und Gesundheitszustand der in seiner Umgebung lebenden Bevölkerung (2001) und Kotulán, J., Smékal, V., Roth, Z., Petlan, I.: Gesundheitszustand der Bevölkerung im Bereich der Auswirkungen des Energiekomplexes Dukovany-Dalešice (1996).

Was die erwähnten Vorarbeiten betrifft, wurde die erste ähnliche Untersuchung im Interessengebiet EDU1-4 in der Mitte der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts durchgeführt (Kotulán und Koll., 1996). In vier „exponierten“ Bezirken (in der Nähe von EDU1-4) und in fünf „Vergleichsbezirken“ (weiter entfernt) wurden 7 Sterbemerkmale im Zeitraum von 1986 bis 1994, 20 Merkmale der Inzidenz bösartiger Geschwülste im Zeitraum von 1986 bis 1992 und 2 Merkmale der Störung des Reproduktionsprozesses im Zeitraum von 1989 bis 1993 ausgewertet. Die potentiellen Auswirkungen von EDU1-4 auf die Psyche der in seiner Umgebung lebenden Menschen wurden im geführten Gespräch nach dem Standardfragebogen in repräsentativen Proben der erwachsenen Bevölkerung aus zwei naheliegenden Gemeinden und zwei weiter entfernten Gemeinden („Vergleichsgemeinden“) untersucht. Bei den Kennzahlen Sterberate und Störung des Reproduktionsprozesses wurden keine Merkmale eines negativen Einflusses von EDU1-4 festgestellt. Das gleiche gilt für die meisten Kennzahlen zur Inzidenz der bösartigen Geschwülste, wo die Ergebnisse bei 7 Arten in den „exponierten“ Bezirken sogar deutlich besser gewesen sind. Eine Ausnahme haben nur manche Geschwülste der Blut bildenden Gefäße und Lymphgewebe gebildet, bei denen das Vorkommen in der Nähe von EDU1-4 höher gewesen ist. Weil es sich allerdings um sehr niedrige Zahlen gehandelt hat, wodurch das Ergebnis auch durch zufällige Vorkommen und geringfügige Nachlässigkeiten in der Datenerfassung verzerrt werden konnte, wurden diese Ergebnisse nicht als aussagekräftig eingestuft. Es wurde keine negative Auswirkung von EDU1-4 auf die Psyche der Menschen festgestellt. Im Gegenteil, in allen Punkten des Fragebogens, bei denen sich die in der Nähe liegenden Gemeinden von den weiter entfernten Gemeinden statistisch deutlich unterschieden, fielen die Unterschiede zu Gunsten der Bevölkerung in der nahen Umgebung von EDU1-4 aus.

Auf die Problematik des Gesundheitszustands der Bevölkerung in der Umgebung von EDU1-4 hat sich auch die Studie von Bezečný und Malý (2001) bezogen. Die Autoren verglichen einen zufällig ausgewählten Teil der Bevölkerung von Dukovany mit Menschen aus weiter entfernten Gemeinden (Budišov und Želetava). Sie untersuchten zahlreiche Blutwerte und auch die pneumologischen (Lungen-) und Lebermerkmale. Weiterhin bewerteten sie die Inzidenz der bösartigen Geschwülste im Zeitraum von 1995 bis 2000 in den 8 km von EDU 1-4 gelegenen Gemeinden und verglichen diese mit den Werten von Budišov und Bezirk Třebíč. Weder der erste noch der zweite Teil der Studie wiesen einen negativen Einfluss von EDU1-4 auf die Bevölkerung in der Umgebung nach.

#### C.II.1.3.2. Methodische Angaben

##### C.II.1.3.2.1. Ausrichtung der Studien

Die gewählte Vorgehensweise bei der Verarbeitung der aktuellen zwei Studien der Entwicklung des Gesundheitszustands der Bevölkerung (Kotulán, 2014, 2015) wurde nach folgenden einleitenden Überlegungen genutzt.

EDU1-4 könnte theoretisch die umliegende Bevölkerung auf zwei Arten beeinflussen:

- durch ionisierenden Strahlung von Radionukliden, freigesetzt in die Umwelt aus Luftableitungen und flüssigen Ableitungen,
- Durch Auswirkungen auf die Psyche der Menschen, das Hervorrufen von Gefühlen der Beunruhigung und geistiger Anspannung wegen der Nähe des Kraftwerks und Befürchtungen vor möglichen ungünstigen Auswirkungen und Risiken.

Das Ziel war, zu prüfen, ob die bisherige Tätigkeit des Kernkraftwerks Dukovany (EDU1-4) die Gesundheit der Bevölkerung in der nahen Umgebung beeinflusst hat. Eventuelle gesundheitliche Auswirkungen des dreißigjährigen Betriebs (schrittweise Inbetriebnahme in den Jahren 1985-1987) müssten sich bereits für diese Zeit in Folge der Kumulation von Teilauswirkungen und des ausreichenden Zeitintervalls als eventuelle krebserregende Auswirkungen zeigen.

Für die Auswertung sind die Indikatoren solcher gesundheitlichen Aspekte von Bedeutung, die von den angeführten Auswirkungen von EDU1-4 potentiell berührt werden könnten. Das ist das Vorkommen von bösartigen Neubildungen (mit besonderer Orientierung auf bösartige Wucherung des lymphatischen und blutbildenden Gewebes), Vorkommen von Herz- und Gefäßkrankungen und weiterhin das Vorkommen von Störungen des Reproduktionsprozesses der Bevölkerung (Gebären von Kindern). Außerdem ist es zweckmäßig, systematisch die Sterblichkeit als den grundlegenden komparativen Gesundheitsindikator auszuwerten.

Weil das Thema der Auswirkungen der Kernkraftwerke häufig öffentlich diskutiert wird und die Ergebnisse der letzten Arbeiten zum jeweiligen Thema (Kotulán J.: Studie der Entwicklung des Gesundheitszustands der Bevölkerung im Interessengebiet des Kernkraftwerks Dukovany (2014 und 2015) für die Lokalität EDU1-4 noch nicht breiter präsentiert wurden, liefert dieses Kapitel ausführlichere Informationen zu den durchgeführten Studien, der Methodik und den Ergebnissen.

#### *C.II.1.3.2.2. Beobachtete Gebiete und Merkmale*

Zur Detektion allfälliger Auswirkungen des Kraftwerks Dukovany auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung sind zwei sog. exponierte Gebiete (näher und weiter entfernt) um das Kraftwerk territorial abgegrenzt. Die Ergebnisse zu von diesen Gebieten werden mit den analogen Ergebnissen zu zwei Kontrollgebieten mit möglichst ähnlichem sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Gegebenheiten verglichen.

Als exponierten Bereich betrachten wir die Gemeinden in einer Entfernung bis ca. 10 km von EDU1-4. In diesem Gebiet müssen sich eventuelle ungünstige Auswirkungen der Existenz und des Betriebs von EDU1-4 äußern, in weiteren Entfernungen wären diese Auswirkungen bereits weniger deutlich oder überhaupt nicht vorhanden. Unter Berücksichtigung des eventuellen psychischen Einflusses teilen wir den exponierten Bereich noch in zwei Teile auf: näher (E1) und entfernter (E2). Zur Abgrenzung des näheren Teils E1 (bis ca. 6 km) wird der Gesichtspunkt der direkten und relativ detaillierten Sichtbarkeit der Kühltürme als Kriterium der Zone gewählt, bei welcher man auch das dauerhafte Bewusstsein für die Nähe zum Kraftwerk bei den Menschen annehmen kann, die in dort leben. Es geht um Gemeinden, die so nahe am Kraftwerk liegen, dass sich die eventuellen Auswirkungen der Strahlung auch hier zeigen müssten. Entfernter exponierter Teil (E2) sind Gemeinden auf dem Gebiet der ungefähren Form eines Kreisrings zwischen dem äußeren Rand E1 und dem äußeren Rand des gesamten exponierten Gebietes.

Die Kontrollgebiete werden in den entfernteren Teilen des Bezirks Třebíč gewählt, und zwar das erste in der Umgebung der Stadt Třebíč (KT - Kontrollgebiet Třebíčsko), der zweite im südwestlichen Zwickel des Bezirks mit der größten Stadt Moravské Budějovice (KMB - Kontrollgebiet Moravskobudějovicko). Zur Erhaltung des ähnlichen ländlichen Charakters wie im exponierten Gebiet werden keine größeren Städte (Třebíč, Moravské Budějovice, Jaroměřice nad Rokytnou und Jemnice) einschließlich ihrer angeschlossenen Gemeinden in die Kontrollgebiete einbezogen.

Die Liste und Beschreibung der Gebiete sind der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen (die angeführten Einwohnerzahlen wurden von den Endergebnissen der Volkszählung im Jahr 2011) übernommen.

Das nähere exponierte Gebiet (E1) liegt im Gebiet der eingeordneten Gemeinden im Bereich der direkten und nahen Sichtbarkeit von EDU1-4. Die Bevölkerung lebt somit im ständigen Bewusstsein der unmittelbaren Nähe des Kraftwerks. Das Gebiet umfasst 11 administrative Gemeinden und 13 Standorte, sie gehören zu den Bezirken Třebíč und Znojmo. Im Jahr 2011 wohnten hier 7194 Einwohner.

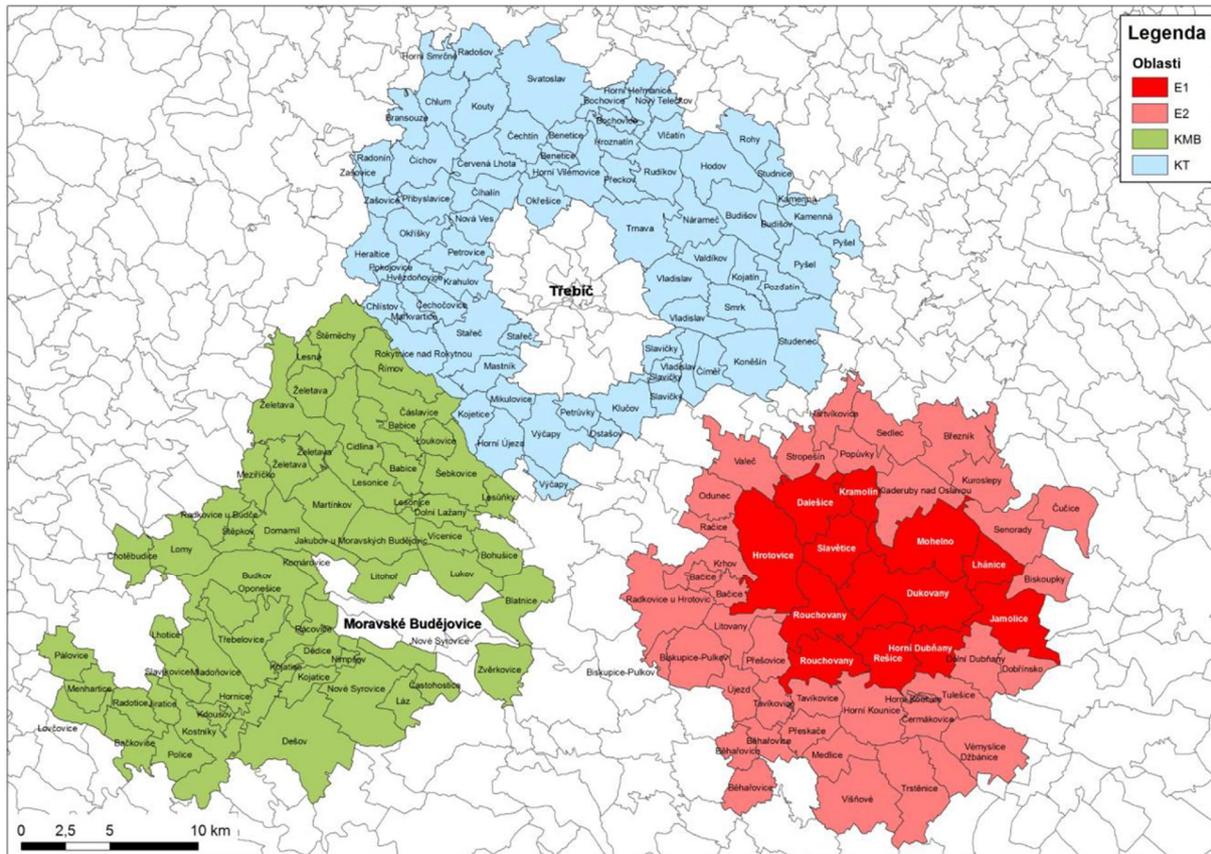
Das entferntere exponierte Gebiet (E2) bildet eine Art Ring, der an den Rand des genannten näheren exponierten Gebiets (E1) anschließt und bis zur Außengrenze des ganzen exponierten Gebietes reicht. Es umfasst 32 Gemeinden und 38 Orte. Die Gemeinden gehören zu den Bezirken Třebíč, Znojmo und Brno - Land. Im Jahr 2011 wohnten in diesem Gebiet insgesamt 10.124 Einwohner.

Das Kontrollgebiet Třebíčsko (KT) umfasst eine Reihe von Gemeinden, die ungefähr kreisförmig rund um die Stadt Třebíč herum liegen (ohne die Stadt Třebíč). Es umfasst 60 Gemeinden und 82 Orte, alle gehören zum Bezirk Třebíč. Im Jahr 2011 wohnten hier 20.533 Einwohner.

Das Kontrollgebiet Moravskobudějovicko (KMB) wurde im südwestlichen Winkel des Bezirks Třebíč mit der größten Stadt Moravské Budějovice gewählt. Dieses Gebiet umfasst 51 Gemeinden und 67 Standorte, alle gehören zum Bezirk Třebíč. Im Jahr 2011 wohnten im Gebiet 13.686 Einwohner.

Insgesamt leben in den beobachteten exponierten und Kontrollgebieten 51.537 Einwohner. Die Gebietsabgrenzung ist aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

Abb. C.6: Karte zur Abgrenzung der exponierten Gebiete und Kontrollgebiete



Legenda	Legende
Oblasti	Gebiete
E1	E1
E2	E2
KMB	Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice
KT	Kontrollgebiet der Region Třebíč

In den ausgewählten Gebieten wurden drei Arten von Merkmalen ausgewertet - soziodemografische, grundlegende gesundheitliche und spezielle gesundheitliche Merkmale (auf die potenziellen Wirkungen der ionisierenden Strahlung ausgerichtet). Sie wurden so gewählt, dass sie die Gewinnung relevanter Informationen zu großen Bevölkerungsgruppen aus den verfügbaren statistischen Grunddaten ermöglichen (Volkszählung, Erfassung der Sterberate und Erfassung von Krankheiten).

### C.II.1.3.3. Ergebnisse der Erforschung des Gesundheitszustands

#### C.II.1.3.3.1. Soziodemografische Merkmale

Die soziodemografischen Merkmale dienen zur Bewertung des sozioökonomischen Hintergrunds, der den Gesundheits- und psychischen Zustand der Bevölkerung in einem gewissen Maße determiniert und mit eventuellen Einwirkungen von EDU1-4 interferiert. Der Grad an Übereinstimmung der soziodemografischen Merkmale zwischen den Kontroll- und exponierten Gebieten zeigt unter anderem das Maß ihrer Vergleichbarkeit und wird bei der Interpretation der Unterschiede bei den Kennzahlen des Gesundheitszustands in Betracht berücksichtigt. Die Gesundheit der Bevölkerung hängt unter anderem von den Lebensbedingungen am Wohnort ab. Diese lokalen Auswirkungen müssen von eventuellen Auswirkungen von EDU1-4 unterschieden werden. Sie umfassen die Anzahl der Einwohner insgesamt sowie gegliedert nach Geschlecht und Alter, das durchschnittliche Alter, den Bildungsstand, den Anteil der wirtschaftlich aktiven Einwohner nach Hauptwirtschaftszweigen, Anzahl und Größe der Gemeinden, Art und Qualität der Wohnhäuser und Wohnungen etc. Die Grundlage für die Bewertung der angeführten Merkmale bilden die Ergebnisse der Volkszählung, die vom Tschechischen Amt für Statistik in zehnjährigen Intervallen durchgeführt wird. Zwecks Bewertung wurden die Daten der Volkszählungen von 1991, 2001 und 2011 ausgewertet.

Anhand der relevanten Unterlagen zur Volkszählung in den genannten Jahren wurden die angeführten Gebiete und Bezirke daher auch nach den demografischen Merkmalen (Einwohnerzahl, Altersstruktur, Entwicklung der Einwohnerzahl in den Jahren 1991-2011), sozialen Merkmalen (Bildungsniveau, Religion, wirtschaftlich aktiv, arbeitslos, wirtschaftliche Aktivität nach Zweigen, Pendeln zur Arbeit), nach den Merkmalen der Standorte (Anzahl der Gemeinden und ihre Verteilung nach Meereshöhe und nach Einwohnerzahl), nach den Merkmalen der Häuser (Alter der Häuser, Anteil der Einfamilienhäuser, Anteil der Ferienhäuser) und nach den Merkmalen der Wohnungen (Alter, Anzahl der Zimmer, Anteil der Wohnungen am Familienwohnraum, Anzahl der zu Urlaubszwecken genutzten

Wohnungen, technische Ausstattung der Wohnungen, Anzahl der Zimmer pro Wohnung, Anzahl der Personen pro Wohnung, Anzahl der Personen pro Zimmer, Wohnfläche pro Person) ausgewertet. Die identifizierten Unterschiede wurden in Form zusammenfassender soziodemografischer Merkmale der einzelnen Gebiete sortiert und zusammengefasst.

Die Verarbeitung ausgewählter Kennzahlen der letzten drei Volkszählungen sollte vor allem beurteilen helfen, ob die gewählten Gebiete hinsichtlich der verfügbaren Merkmale der Bevölkerung und ihrer Lebensbedingungen vergleichbar sind. Diese Voraussetzung wurde im Prinzip bestätigt, die Differenzen waren in den beobachteten Parametern nur klein und meist aus der Sicht möglicher gesundheitlicher Auswirkungen unbedeutend.

In einem geringen Ausmaß hat sich das Kontrollgebiet Moravskobudějovicko (KMB) von den übrigen Gebieten unterschieden, und zwar mit einem etwas niedrigeren Bildungsniveau der Bevölkerung, einer höheren Arbeitslosenrate, einem höheren Anteil der Beschäftigten in der Landwirtschaft, einer höheren Religiosität, älterem Wohnungsbestand mit weniger Neubauten und einem geringeren Anteil der zu Urlaubszwecken genutzten Wohnungen. Es ist allerdings zu betonen, dass es nur um kleine und im Einzelnen kaum gesundheitlich bedeutende Unterschiede geht. Man kann jedoch nicht ausschließen, dass sie in ihrer Summe und gemeinsam mit weiteren nicht festgestellten Merkmalen, die mit dem Gesamt-Lebensstandard der Bevölkerung und Umwelt des jeweiligen Gebiets in Verbindung stehen, auch etwas schlechtere Gesundheitsverhältnisse zu Folge haben können. Dieser Umstand wurde anschließend bei der Bewertung der Kennzahlen des Gesundheitszustands berücksichtigt.

Die übrigen geringen Unterschiede, welche das nähere exponierte Gebiet E1 betreffen, welches mit einem höheren Anteil eingewanderter Einwohner (aus den Studien der Auswirkungen auf die Gesundheit resultiert generell, dass die eingewanderten Personen mobile Menschen sind, die bereit sind umzuziehen und gewöhnlich gesunder sind), einem geringeren Anteil der Arbeitnehmer in der Landwirtschaft und weiteren kleinen Unterschieden in einer etwas günstigeren Ausgangsposition ist. Es handelte sich jedoch nicht um derart bedeutende Differenzen, dass diese deutlichere Abweichungen beim gesundheitlichen Ausgangszustand verursachen könnten. Die etwas größere Meereshöhe der Kontrollgebiet wird wahrscheinlich auch keine Störende Wirkung entfalten.

Zusätzlich ist anzumerken, dass sich die soziodemografischen Merkmale mit der Zeit ändern. Das gilt insbesondere für die von der wirtschaftlichen Lage abhängigen Kennzahlen (wirtschaftliche Aktivität der Bevölkerung, %Arbeitslosenquote, Beschäftigungsrate nach Zweigen, Pendeln zur Arbeit usw.). Entwicklungen in diesen Bereichen können erkennbar und in den einzelnen Gebieten in unterschiedlichem Maße von den politischen und wirtschaftlichen Veränderungen in der Vergangenheit beeinflusst sein. Mit dieser Vergangenheit hängt auch der aktuelle Gesundheitszustand der Bevölkerung eng zusammen: Dieser spiegelt nicht nur die heutigen Lebensbedingungen, sondern vor allem ihre Entwicklung im Verlauf des gesamten bisherigen Lebens der Menschen.

### *C.II.1.3.3.2. Gesundheitscharakteristiken*

#### *C.II.1.3.3.2.1. Bewertete Kennzahlen*

Im Hinblick auf die potentiellen Auswirkungen von EDU1-4 (ionisierende Strahlung, psychischer Stress) und auf die Verfügbarkeit der medizinischen Unterlagen wurden die Merkmale der Sterberate, des Vorkommens (Inzidenz) der bösartigen Neubildungen und der Störung der Reproduktionsfunktionen (Zeugung von Kindern) für die Bewertung des Gesundheitszustands ausgewählt.

Bei der Sterberate wurden 6 Kennzahlen für den Zeitraum 1994-2013 bewertet:

- Sterblichkeit (alle Altersgruppen):
  - Gesamt (alle Todesfälle)
  - Herz- und Gefäßerkrankungen (kardiovaskuläre)
  - Bösartige Neubildungen.
- Sterblichkeit im arbeitsfähigen Alter:
  - Gesamt (alle Todesfälle)
  - Herz- und Gefäßerkrankungen (kardiovaskuläre)
  - Bösartige Neubildungen.

Die Inzidenz bösartiger Geschwülste wurde für den Zeitraum 1994-2012 nach 5 Merkmalen bewertet. Sie sind weiter unten mit dem Code aus der internationalen Klassifizierung der Krankheiten (nach der 10. Revision, gültig seit 1995) versehen:

- alle bösartigen Neubildungen zusammen außer "sonstigen Hautneubildungen" (C00 bis C97 minus C44).
- bösartige Neubildungen des Dickdarms und des Anus (C18 bis C21),
- bösartige Neubildungen der Brust (C50) - nur Frauen,
- bösartige Neubildungen des Harnapparats (C64 bis C68),
- bösartige Neubildungen des lymphatischen, blutbildenden und verwandten Gewebes (C81 bis C96).

Alle Kennzahlen der Sterblichkeit und Inzidenz bösartiger Geschwülste wurden getrennt für Männer und Frauen berechnet und nach Alter standardisiert. Die Ergebnisse werden in international verwendeten Kennzahlen ausgedrückt, bei der Sterberate als SMR (Standardized Mortality Ratio), bei der Inzidenz der Geschwülste als SIR (Standardized Incidence Rate). Als allgemeine Vergleichsplattform wurden die nationalen Angaben jeweils vom gleichen Jahr/Zeitraum zur Standardisierung verwendet.

Als Merkmale der Inzidenz einer gestörten Reproduktion wurden zwei Kennzahlen für den Zeitraum 1994-2012 bewertet:

- Der Index des Vorkommens von spontanen Fehlgeburten (umgerechnet auf 1000 lebend Geborene).
- Index des Vorkommens von Kindern mit einem Geburtsgewicht unter 2500 g (umgerechnet auf 1000 lebend Geborene).

Die Entwicklungen seit Anfang der Beobachtungen bis zum letzten erfassten Jahr wurden mit Hilfe von dreijährigen Gleitindizes bewertet.

Die grundlegenden Angaben für alle genannten Gesundheitsmerkmale wurden von den Datenbasen des Tschechischen Amtes für Statistik und des Instituts für medizinische Informationen und Statistiken genommen.

#### C.II.1.3.3.2.2. Sterblichkeit

Zu den grundlegenden beschreibenden Merkmalen des Gesundheitszustands der Bevölkerung gehören die Kennzahlen der Sterblichkeit. Sie drücken das gesamte Gesundheitsniveau der untersuchten Bevölkerungsgruppen zusammenfassend aus und bilden die Grundlage für die Beurteilung der gesundheitlichen Teilkennzahlen. Ihr Vorteil besteht in der Eindeutigkeit der erfassten Erscheinungen (Todesfälle) und vollkommenen Erfassungsfähigkeit. Sie ermöglichen somit einen guten Vergleich der grundlegenden Gesundheitssituation zwischen den Bevölkerungsgruppen und Gebieten, bzw. auch international. Deswegen wurden sie ausgewertet, obwohl der negative Einfluss von EDU1-4 von EDU1-4 auf die Sterblichkeit unwahrscheinlich ist.

Die Sterblichkeit wurde für den Zeitraum von 1994 bis 2013 bewertet (das letzte verfügbare Jahr, für welches die Grundlagendaten verfügbar waren). Neben der gesamten Sterblichkeit (alle Todesursachen) wurde gesondert auch die Sterblichkeit an Herz-Gefäß-Krankheiten und bösartigen Neubildungen beurteilt. Es geht um die zwei häufigsten Todesursachen, wobei die erste in Beziehung zu Stress steht und die zweite in Beziehung zur ionisierenden Strahlung stehen könnte. Außer den zusammenfassenden Werten für alle Altersgruppen haben wir ebenfalls die Sterblichkeit im arbeitsfähigen Alter (20-64 Jahre) beurteilt, die in einigen Richtungen die Auswirkungen der Lebensbedingungen sensibler reflektiert als die gesamte Sterblichkeit (die auch ältere Altersgruppen miteinbezieht) und die Sterbefälle ausgewertet, die aus der biologischen Sicht für „vorzeitig“ gehalten werden können.

Alle Kennzahlen der Sterblichkeit wurden getrennt für Männer und Frauen berechnet. Die Sterberate in den einzelnen Gebieten wurde auch mit der nationalen Ebene verglichen.

Weil die Sterblichkeit zu gesundheitlichen Kennzahlen gehört, deren Frequenz sich mit dem Alter ändert, kann man die Reflexion der Lebensbedingungen in verschiedenen Bevölkerungsgruppen mit Hilfe einfacher Indizes vergleichen (zum Beispiel nach Brutto-Sterblichkeit, d. h. Anzahl der Verstorbenen pro 100.000 lebende Einwohner), weil dieser Index bei Populationen mit einem höheren Anteil älterer Personen höher ist, ohne dass dies etwas über den Gesamt-Gesundheitszustand und über die Gesundheitsaspekte der Lebensbedingungen der jeweiligen Bevölkerungsgruppe aussagen würde.

Für den Vergleich ist daher immer die sog. Altersstandardisierung erforderlich, eine Umrechnung, welche die Ergebnisse korrigiert, um die Auswirkungen unterschiedlicher Altersstrukturen zu eliminieren. Die Kennzahlen der Sterblichkeit wurden daher in allen Fällen nach dem Alter standardisiert, und die Ergebnisse werden als standardisierter Sterblichkeitsindex SMR (Standardized Mortality Ratio) angeführt.

#### Gesamtsterblichkeit (alle Altersgruppen)

Die durchschnittliche nach dem Alter standardisierte Gesamtsterblichkeit der Männer bewegt sich in den exponierten Gebieten (E1 sowie E2) etwas unter dem nationalen Niveau. Im Falle des Kontrollgebiets Třebíčsko (KT) ist sie dann deutlich unter dem nationalen Niveau und im Falle des Kontrollgebiets Moravské Budějovicko (KMB) dann etwas über dem nationalen Niveau.

Bei den Frauen sind die Ergebnisse ähnlich, aber noch deutlicher. In den beiden exponierten Gebieten sowie KT liegen sie signifikant unter dem Niveau der Tschechischen Republik, im Kontrollgebiet KMB signifikant über diesem Niveau. Beide exponierten Gebiete weisen eine statistisch deutlich niedrigere Sterblichkeit auf als die Kontrollgebiete.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der Fälle und die Sterblichkeitsindizes (SMR) angeführt. Die vom nationalen Niveau signifikant abweichenden Indizes sind kursiv hervorgehoben. Diese Konvention wird auch in weiteren Tabellen mit Parametern zum Gesundheitszustand angewendet.

Tab. C.7: Zusammenfassende Kennzahlen der Gesamtsterblichkeit in den beobachteten Gebieten (SMR im Zeitraum 1994-2013)

	E1		E2		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SMR	n	SMR	n	SMR	n	SMR
Männer	711	94,2	1144	96,5	2009	90,5	1712	102,4
Frauen	714	82,6	1136	83,8	2014	90,1	1954	108,5

Es wurde auch die Auswertung der Sterblichkeitstrends für den Zeitraum 1994-2013 vorgenommen, und diese Auswertung hat keine bedeutenden Feststellungen aus der Sicht der Trends oder Schwankungen des beobachteten Parameters gebracht.

Die angeführten Ergebnisse beweisen somit, dass der Gesundheitszustand, beurteilt auf Grund der gesamten Sterblichkeit in der nahen Umgebung des Kraftwerks, günstiger ist als in den entfernteren Gebieten. Dieser Befund zeigt keinen negativen Einfluss von EDU1-4 von EDU1-4 auf die Bevölkerung in der Umgebung, die Abweichung ist sogar umgekehrt.

Die Prüfungen der statistischen Bedeutung der Differenzen zwischen den Gebieten haben ebenfalls keine Anzeichen eventueller negativer Auswirkungen des Kraftwerks EDU1-4 gebracht.

### Sterblichkeit an kardiovaskulären Krankheiten

Bei den Männern liegt die durchschnittliche Sterblichkeit in den exponierten Gebieten nahe dem nationalen Niveau, im Kontrollgebiet Třebíčsko (KT) liegt sie signifikant unter dem Niveau der Tschechischen Republik, im Kontrollgebiet KMB dann darüber. Die Sterblichkeit der beiden exponierten Gebiete ist daher in der numerisch mittleren Position zwischen den beiden Kontrollgebieten. Im entfernteren exponierten Gebiet E2 ist die Sterblichkeit deutlich höher als im Kontrollgebiet KT.

Bei Frauen ist die kardiovaskuläre Sterblichkeit in beiden exponierten Gebieten niedrig, deutlich unter dem nationalen Niveau, im Kontrollgebiet KT liegt sie knapp auf dem nationalen Niveau, und im Kontrollgebiet KMB deutlich darüber. Im Verhältnis zu den Kontrollgebieten sind die Werte für die beiden exponierten Gebiete deutlich niedriger.

Tab. C.8: Zusammenfassende Kennzahlen der Sterblichkeit an kardiovaskulären Krankheiten in den beobachteten Gebieten (SMR im Zeitraum 1994-2013)

	E1		E2		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SMR	n	SMR	n	SMR	n	SMR
Männer	357	98,3	602	103,1	994	93,2	919	109,9
Frauen	452	87,9	692	85,0	1271	97,5	1306	120,1

Was die Entwicklung in der Zeit betrifft, wiederholt sich das Bild der Gesamtsterblichkeit für diesen Parameter aus der Sicht der Gesamtdurchschnitte und Trends, was verständlich ist, weil die Gesamtsterblichkeit der Hälfte der Bevölkerung gerade durch kardiovaskuläre Leiden verursacht wird.

Bei Männern bewegt sich die Sterblichkeit an kardiovaskulären Ursachen aus der Sicht des Zeitverlaufs im Gebiet E1 wieder über die ganze Zeit meist unter dem nationalen Niveau, im Gebiet E2 allerdings auch über einen Teil des beobachteten Zeitraums darüber, in drei Jahren um das Jahr 2002 signifikant. Dann sinkt sie schrittweise unter das Niveau der Tschechischen Republik. Das Gebiet KT zeichnet sich wieder durch eine eher niedrigere Sterblichkeit und KMB durch höhere Sterblichkeit aus, insbesondere nach dem Jahr 2007.

Auch die kardiovaskuläre Sterblichkeit der Frauen weist ähnliche Trends auf wie die Gesamtsterblichkeit. In beiden exponierten Gebieten (E1 sowie E2) sind die Kennzahlen niedrig, im absoluten Großteil des beobachteten Zeitraums unter dem nationalen Niveau, und das teilweise auch signifikant. Die Sterblichkeit in den Kontrollgebieten bewegt sich über die ganze beobachtete Zeit höher, im Gebiet Třebíčsko in der Nähe des nationalen Niveaus und deutlich hoch im Gebiet Moravskobudějovicko.

Insgesamt kann man daher feststellen, dass die kardiovaskuläre Sterblichkeit in den exponierten Gebieten nicht erhöht ist, bei Männern liegt sie langfristig im Bereich der Kontrollgebiete und bei Frauen ist sie im Gegenteil sogar signifikant niedriger.

### Sterblichkeit an bösartige Neubildungen

Bei Männern ist die Sterblichkeit an bösartige Neubildungen in allen Gebieten ähnlich, etwas unter dem nationalen Niveau, im Gebiet E2 dann signifikant niedriger. Die gegenseitigen Unterschiede zwischen den exponierten und Kontrollgebieten sind statistisch unbedeutend.

Die Sterblichkeit der Frauen ist ebenfalls in allen beobachteten Gebieten gering und liegt in allen Gebieten deutlich unter dem nationalen Niveau. Die gegenseitigen Differenzen zwischen den Gebieten sind statistisch unbedeutend.

Tab. C.9: Zusammenfassende Kennzahlen der Sterblichkeit an bösartige Neubildungen in den beobachteten Gebieten (SMR im Zeitraum 1994-2013)

	E1		E2		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SMR	n	SMR	n	SMR	n	SMR
Männer	196	91,5	281	87,7	582	87,7	422	93,1
Frauen	160	86,7	218	76,1	437	87,1	319	84,7

Was den Zeitverlauf betrifft, ist die Sterblichkeit an bösartige Neubildungen bei Männern in den exponierten Gebieten bis 2008 unter dem nationalen Niveau und dann in E1 etwas darüber. Die Kontrollgebiete bewegen sich während des ganzen beobachteten Zeitraums um den nationalen Durchschnitt. In den exponierten Gebieten SMR schwankt sie im Laufe der Zeit mehr. Es handelt sich um zufällige Ausreisser, die durch die niedrige Anzahl der Fälle hervorgerufen werden. Insbesondere ist dies beim Gebiet E1 auffällig, wo SMR während des beobachteten Zeitraums zwischen außerordentlich niedrigen Werten (um 70 in den Jahren 2003 bis 2006) und gegen Ende des Zeitraums eherr hohen Werten (um 120) variiert. Dieser abschließende Anstieg kann mit dem Einfluss von EDU1-4 nicht zusammenhängen. Bei der langfristigen Wirkung des Kraftwerks müsste SMR systematisch und permanent erhöht sein, kurzfristige und übergehende Schwankungen sagen über solchen Einfluss nicht aus.

Der Zeitverlauf der Ergebnisse bei Frauen ist ähnlich, insgesamt sind S;R aber bei den exponierten sowie Kontrollgebieten niedriger, bis auf vereinzelte Ausnahmen systematisch unter dem nationalen Niveau. Auch hier schwankt SMR im Gebiet E1 außerordentlich intensiv (von 64 bis 118), wieder aufgrund der geringen Anzahl der Fälle und gleich wie bei Männern ohne Zusammenhang mit dem Betrieb von EDU1-4 von EDU1-4.

Aufgrund der angeführten Feststellungen können wir daher die Absenz jeglicher Auffälligkeiten feststellen, welche für einen negativen Einfluss von EDU1-4 von EDU1-4 auf die Geschwulststerblichkeit sprechen würden.

### Sterblichkeit im arbeitsfähigen Alter

Die Gesamtsterblichkeit (alle Altersgruppen), die im vorstehenden Abschnitt beschrieben wurde, gehört zwar zu den grundlegenden Gesundheitskennzahlen, muss aber nicht ausreichend aussagekräftig für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit sein. Unter den Verstorbenen bilden den Großteil alte Menschen (zum Beispiel ca. 2/3 der Männer sterben im Alter über 65 Jahre und ca. 1/3 über 75 Jahre), wodurch die „vorzeitigen“ Sterbefälle junger Menschen in der Statistik stark überdeckt sind, die mit den ungünstigen Lebensbedingungen enger zusammenhängen: Alte Menschen sind mit steigendem Alter eine immer stärker selektive Bevölkerungsgruppe von Einzelnen mit überdurchschnittlicher angeborener Resilienz, da ihre schlechter disponierten Altersgenossen bereits früher verstorben sind. Andererseits werden bei ihnen die inneren biologischen Degradationsprozesse zum Ausdruck gebracht, die mit dem Alter verbunden sind. Die Abhängigkeiten ihrer Sterblichkeit von den Lebensbedingungen haben daher andere Eigenschaften als in den jüngeren Altersschichten.

Aus den genannten Gründen wurde die Sterblichkeit im arbeitsfähigen Alter (20-64 Jahre) als zweite Kennzahl angewendet, welche die ungünstigen Auswirkungen der Lebensbedingungen sensibler widerspiegeln sollte als die Gesamtsterblichkeit. Die Anzahl der Verstorbenen ist hier allerdings wesentlich niedriger. Während die Häufigkeiten der Sterbefälle insgesamt (alle Diagnosen) für die Berechnungen nach den gleitenden Drei-Jahres-Zeiträumen zur Beurteilung der Zeittrends, noch akzeptabel erscheinen, sind sie in der kardiovaskulären und insbesondere Geschwulststerblichkeit insbesondere bei Frauen, zu niedrig und komplizieren offensichtlich die laufende statistische Auswertung. Die potentiellen Ergebnisse sind hier zu oft mit zufälligen Auswirkungen belastet. Deswegen fassen wir die Ergebnisse immer in mehrere mehrjährige Zeiträume zusammen.

In der Gesamtsterblichkeit der Männer im arbeitsfähigen Alter liegt SMR in den exponierten Gebieten in der Nähe des nationalen Niveaus, in der mittleren Position zwischen dem Kontrollgebiet KT, wo die Sterblichkeit gegenüber dem Durchschnitt der Tschechischen Republik signifikant niedriger ist, und dem Kontrollgebiet KMB, wo er im Gegenteil signifikant höher ist.

Die Sterblichkeit der Frauen im arbeitsfähigen Alter ist im exponierten Gebiet E2 außerordentlich niedrig, statistisch bedeutend unter den übrigen Gebieten sowie unter dem nationalen Wert, die übrigen Gebiete (E1 und Kontrollgebiet KT und KMB) weisen ebenfalls niedrigere SMR als die Tschechische Republik auf, allerdings unbedeutend, alle ungefähr auf gleichem Niveau.

Es gibt hier also keinen Nachweis des eventuellen negativen Einflusses von EDU1-4 von EDU1-4.

Tab. C.10: Zusammenfassende Kennzahlen der Gesamtsterblichkeit im arbeitsfähigen Alter in den beobachteten Gebieten (SMR im Zeitraum 1994-2013)

	E1		E2		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SMR	n	SMR	n	SMR	n	SMR
Männer	238	100,8	364	102,7	618	86,9	521	109,8
Frauen	91	90,3	97	65,5	270	91,1	179	91,7

Zur Ermittlung eventueller Entwicklungstrends wurden die Intervalle der Jahre 1994-2003 und 2004-2013 verglichen. Bei Männern in beiden exponierten Gebieten (E1 sowie E2) sinkt die Gesamtsterblichkeit im arbeitsfähigen Alter, während sie in den Kontrollgebieten ansteigt. Die angeführten numerischen Verschiebungen sind statistisch unbedeutend, sie zeigen jedoch, dass hier eine ansteigende Tendenz, welche für die negativen Auswirkungen von EDU1-4 von EDU1-4 zeugen könnte, hier auch nicht angedeutet ist.

Bei Frauen bleiben die Kennzahlen der Sterblichkeit in der zweiten Dekade in allen Gebieten auf ähnlichem Niveau wie in der ersten Dekade, es ist hier keine Verschiebung erkennbar und alle Differenzen zwischen den Dekaden sind nicht signifikant.

### Sterblichkeit an Krankheiten des Herzens und der Venen (kardiovaskulär) im arbeitsfähigen Alter

Bei Männern wurde das ähnliche Bild wie bei der Gesamtsterblichkeit im arbeitsfähigen Alter bestätigt, das heißt, die exponierten Gebiete E1 und E2 sind in der mittleren Position zwischen der niedrigen Sterblichkeit im Kontrollgebiet Třebičsko (KT) und der hohen Sterblichkeit im Gebiet Moravskobudějovicko (KMB). Beide Kontrollgebiete unterscheiden sich dabei vom nationalen Niveau statistisch signifikant, KT ist signifikant niedriger auch in Beziehung zu beiden exponierten Gebieten.

Bei Frauen ist die zuverlässige Bewertung durch die geringe Anzahl der Fälle erschwert, insbesondere im Gebiet E1 mit auffällig niedriger Sterblichkeit. Auch unter diesen Bedingungen wird jedoch statisch bedeutend belegt, dass die Sterblichkeit der Frauen im arbeitsfähigen Alter in der nahen Umgebung von EDU1-4 von EDU1-4 niedriger ist als in den entfernteren Kontrollgebieten.

Man kann daraus schließen, dass hier keine Anzeichen allfälliger negativer Wirkungen von EDU1-4 von EDU1-4 auf die Sterblichkeit der Menschen im arbeitsfähigen Alter vorhanden sind, bei Frauen wurde im Gegenteil die umgekehrte Tendenz nachgewiesen.

Tab. C.11: Zusammenfassende Kennzahlen der Sterblichkeit an kardiovaskuläre Krankheiten im arbeitsfähigen Alter in den beobachteten Gebieten (SMR im Zeitraum 1994-2013)

	E1		E2		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SMR	N	SMR	n	SMR	n	SMR
Männer	86	114,1	123	107,3	190	82,8	198	128,9
Frauen	12	46,3	29	75,2	68	89,3	47	92,6

Aus der Sicht des Zeitverlaufs im beurteilten Zeitraum sind die Zeitverschiebungen bei Männern meist nicht signifikant, nur im entfernteren exponierten Gebiet E2 ist die Sterblichkeit an kardiovaskulären Krankheiten im arbeitsfähigen Alter deutlich zurückgegangen. Ähnlich ist es bei Frauen, wenn die Zeittrends der Sterblichkeit an kardiovaskulären Krankheiten im arbeitsfähigen Alter in exponierten Gebieten absteigend sind.

Es wird daher offensichtlich, dass man hier wieder keine Anzeichen eines negativen Einflusses von EDU1-4 von EDU1-4 findet, eher umgekehrt.

#### Sterblichkeit an bösartigen Neubildungen im arbeitsfähigen Alter

Die Sterblichkeit der Männer an bösartigen Neubildungen im arbeitsfähigen Alter ist in allen Gebieten, exponierten und Kontrollgebieten, beinahe identisch und in enger Nähe des nationalen Niveaus gelegen. Bei Frauen gilt ungefähr das Gleiche, allerdings mit der Ausnahme des Kontrollgebiets E2, welches eine ungewöhnlich niedrige Sterblichkeit aufweist, signifikant unter dem nationalen Niveau und unter allen übrigen Gebieten, dem exponierten Gebiet E1 und den beiden Kontrollgebieten. Die Gründe dieser Abweichung sind nicht offensichtlich, keinesfalls können sie mit dem Einfluss von EDU1-4 von EDU1-4 zusammenhängen (in diesem Fall also „positivem Einfluss“). Der etwas erhöhte SMR-Wert im Gebiet E1 bei Frauen (111,6) ist zufällig, er unterscheidet sich von den Kontrollgebieten nicht signifikant.

Es liegen daher weder bei Männern, noch bei Frauen Äußerungen vor, die dem negativen Einfluss von EDU1-4 von EDU1-4 zugewiesen werden könnten.

Tab. C.12: Zusammenfassende Kennzahlen der Sterblichkeit an bösartige Neubildungen im arbeitsfähigen Alter in den beobachteten Gebieten (SMR im Zeitraum 1994-2013)

	E1		E2		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SMR	n	SMR	n	SMR	n	SMR
Männer	76	101,2	113	99,1	232	101,5	158	103,7
Frauen	52	111,6	34	49,5	143	103,9	84	92,9

Aus der Sicht der Entwicklungstrends sind die Zeitverschiebungen bei Männern für diesen Parameter der Sterblichkeit in allen Fällen nicht signifikant. In exponierten Gebieten kam es zu keinem Anstieg, ganz im Gegenteil ist hier ein Rückgang evident. Ähnlich kommen auch bei Frauen im arbeitsfähigen Alter keine statistisch bedeutenden Zeitverschiebungen in der Sterblichkeit an bösartigen Neubildungen im beobachteten Zeitraum vor.

Aus der Sicht der Entwicklung traten hier auch keine Äußerungen eines eventuellen negativen Einflusses von EDU1-4 von EDU1-4 ein.

#### Gesamtbewertung der Sterblichkeit

Es wurde kein Nachweis für den negativen Einfluss von EDU1-4 auf die Sterblichkeit der Männer oder Frauen gefunden, und zwar weder in den Kennzahlen der Gesamtsterblichkeit, noch Sterblichkeit im arbeitsfähigen Alter.

#### C.II.1.3.3.2.3. Inzidenz bösartiger Neubildungen

Die Erkrankung, die umgangssprachlich Krebs genannt wird, bezeichnet Herde abnormal schnell wachsender entarteter Zellen, die die Eigenschaften von normalen Zellen des entsprechenden Gewebes und die Fähigkeit der Koordination mit anderen Zellen verloren haben. Der sich vergrößernde Herd wird üblicherweise als eine Geschwulst bzw. in der wissenschaftlichen Literatur als eine Neubildung bezeichnet (Neoplasma). Der krebserregende (karzinogene) Prozess beginnt immer in einer einzelnen Zelle eines bestimmten Gewebes, das mit einem krebserregenden Faktor beschädigt wurde, meist mit chemischen Stoffen (Karzinogene - krebserregende Stoffe), aber in einem Teil der Fälle auch durch physikalische Auswirkungen (ionisierende Strahlung, ultraviolette Strahlung) oder biologische Belastungen (Viren, Mikroben, Parasiten). Es folgt der lange Prozess der Karzinogenese, das heißt Vermehrung und weitere schrittweise Veränderungen der betroffenen Zellen, bis zur klinisch entwickelten Neubildung. Es handelt sich um einen langfristigen Prozess, der 5 bis 10 Jahre oder gar noch länger dauert. Von Anfang an und während des Großteils des beobachteten Zeitraums kann er durch die Abwehrkräfte des Organismus gestoppt und unschädlich gemacht werden. Dazu kommt es glücklicherweise in der großen Mehrheit der Fälle, nur die Anfangsschädigung der Zellen ist sehr häufig. Nur in seltenen Ausnahmen gelangt der genannte Prozess bis zur Phase der fertigen Neubildung.

Bei Tumorentwicklung handelt es sich am meisten um chemische Karzinogene. Dazu gehören manche Metalle und weitere anorganische Stoffe (Asbest, Arsen, Kadmium, Chrom, Nickel usw.) und eine große Gruppe organischer Stoffe (aromatische Amine, Alkylierungsmittel, Steroide, Vinylchlorid und viele andere). Von den biologischen Faktoren wirken bei der Tumorbildung insbesondere Viren, durch Mikroben hervorgerufene Entzündungen und eventuelle weitere Faktoren mit. Zu den physikalischen Krebsrisikofaktoren gehört einerseits die UV-Strahlung (Sonnen- und künstliche Strahlung), andererseits die ionisierende Strahlung. Krebsregend sind auch manche Lebenslagen und Verhaltensweisen wie Rauchen, Übergewicht, sexuelle Promiskuität und Arbeitsumgebung in einigen Produktionsarten.

Die Strahlung als Ursache umfasst einerseits die UV-Strahlung (Sonnen- sowie künstliche Strahlung), welche sehr oft die Hauttumore hervorruft, andererseits die ionisierende Strahlung, welcher die Menschen aus verschiedensten Quellen ausgesetzt sind. Den Angaben der SÚRO (Staatliche Anstalt für Strahlenschutz, v.v.i.) nach ist die Rolle des natürlichen Hintergrunds bei der ionisierenden Strahlung entscheidend, deren bedeutendste Komponente das Eindringen von Radon in Gebäude ist. Alle künstlichen, vom Menschen produzierten Quellen haben eine sekundäre Rolle, sie machen von der Gesamtdosis nur 11 % aus, wobei dieser Anteil fast komplett durch die Einwirkungen medizinischer Anwendungen gegeben ist, welche Röntgenstrahlen und Radioisotope verwenden. Der Anteil der übrigen Quellen ist geringfügig und unsere Kernkraftwerke spielen dabei nur eine völlig unerhebliche Rolle (0,04 %). Aufgrund dieser theoretischen Grundlagen hat daher die ionisierende Strahlung des Kraftwerks praktisch keinen Einfluss auf die Sterblichkeit der Bevölkerung in der Umgebung, und es kann keine Erhöhung der Tumorzinzidenz in der Umgebung durch seinen Einfluss angenommen werden. Nichtsdestoweniger überlebt unter den Menschen eine gewisse negative Vorstellung über den möglichen Einfluss der Kernkraftwerke, und zwar auch bei Normalbetrieb, auf das Vorkommen der Tumore in der Umgebung. Zu dieser Vorstellung hat die Tatsache beigetragen, dass eine geringe Erhöhung des Vorkommens von Leukämie bei Kindern in der Umgebung mancher ausländischen Kernkraftanlagen festgestellt wurde. Obwohl wiederholt und unwiderlegbar nachgewiesen wurde, dass es sich um keinen Einfluss der nuklearen Anlagen gehandelt hat, sondern um andere Ursachen, bleiben gewisse Zweifel in der Öffentlichkeit.

Bei der Auswahl der Tumorarten für die durchgeführte Analyse wurde einerseits ihre Vorkommenshäufigkeit, andererseits die Erkenntnisse über ihr erhöhtes Vorkommen in der Folge hohe Strahlungsdosen berücksichtigt. Dazu gehören insbesondere Leukämie, bösartige Brust-, Lungen-, Schilddrüsentumore usw. Dabei wurden die Lungentumore nicht beobachtet, weil bekannt ist, dass sie zu 85 bis 90 % durch Rauchen verursacht werden, welches alle übrigen Risikofaktoren weit übertrifft, und auch die Tumore der Schilddrüse, weil sie sehr selten vorkommen und keine statistische Bewertung ermöglichen.

Die Entwicklung des Vorkommens neu diagnostizierter bösartiger Neubildungen (SIR) wurde in dreijährigen Gleitindizes für das Intervall 1994-2012 bewertet, und zwar separat nach Geschlecht. Es wurden folgende Kennzahlen angewendet (diagnostische Gruppen mit Angabe diagnostischer Codes):

- alle bösartigen Neubildungen zusammen außer "sonstigen Hautneubildungen" (Code C00 bis C97 minus C44).
- bösartige Neubildungen des Dickdarms, Mastdarms, der rektosigmoidalen Verbindung und des Anus (Code C18 bis C21).
- bösartige Neubildungen der Brust (Code C50) - nur Frauen,
- bösartige Neubildungen des Harnapparats (Code C64 bis C68),
- bösartige Neubildungen des lymphatischen, blutbildenden und verwandten Gewebes (Code C81 bis C96).

Zur näheren Beurteilung des Vorkommens mancher ausgewählten Neubildungen des Lymphsystems, die im Ausland bei Kindern und jungen Leuten in der Umgebung mehrerer Kernkraftanlagen festgestellt wurden (Leukämie, Code C91 bis C95 und sog. Nicht-Hodgkin-Lymphome, Code C82 bis C85), wurde ein ausführlicheres Monitoring in den beobachteten Gebieten des Interessengebiets EDU1-4 vorgenommen, dessen Schlussfolgerungen weiter unten angeführt sind.

Sog. sonstige Hautneubildungen wurden in die Gesamtbewertung der Tumore aus der methodischen Sicht nicht eingeordnet. Es handelt sich mehr oder weniger um banale und das Leben nicht bedrohende kleine Hauttumore (sog. Basozellular, squamös usw.), die sich langsam entwickeln, einfach heilbar sind und sich nur selten in längere Entfernungen verbreiten und das Leben beeinträchtigen. Ihre Anzahl ist hoch und sie werden nicht zuverlässig erfasst, sie würden daher viele Ungenauigkeiten in die Bewertung der Gesamtzahl der Tumore bringen und die Ergebnisse verzerren.

Zur Verbesserung der Detektion der Unterschiede zwischen den exponierten und Kontrollgebieten haben wir auch den SIR-Index für das verbundene exponierte Gebiet EC (E1 + E2) berechnet. Mit dem gleichen Vorhaben haben wir auch bei den Berechnungen, wo es möglich war, beide Geschlechter in eine Gruppe zusammengefasst (bei Neubildungen des Dickdarms und Anus, Harnapparats und der Lymphgefäße und Blut bildenden Organe).

Als Reflexion eines allfälligen Einflusses von EDU1-4 wäre die langfristig nachhaltige erhöhte Inzidenz der Tumore entscheidend, bei der Bewertung würde man ihr die Hauptaufmerksamkeit widmen. Der beobachtete Zeitraum stellt ungefähr das 10. bis 30. Betriebsjahr des Kraftwerks dar, eine Phase, in der sein Einfluss bereits mehr oder weniger stabilisiert ist und keine auffälligeren kurzfristigen Schwankungen mehr hervorrufen kann.

Bei der Beschreibung der Ergebnisse wird der Akzent insbesondere auf die statistisch bedeutenden Unterschiede gelegt.

#### Alle bösartigen Neubildungen (außer "sonstigen Hautneubildungen")

Bei Männern sind die Inzidenzindizes in allen beobachteten Gebieten in der Nähe des nationalen Niveaus, von welchem sie sich meist nicht signifikant unterscheiden, mit der Ausnahme des Gebiets E2, wo SIR bedeutend niedriger ist. Die SIR-Werte erreichen in allen Gebieten sehr ähnliches Niveau, die Unterschiede zwischen ihnen sind statisch nicht bedeutend.

Bei Frauen sind die Werte SIR noch niedriger, in allen Gebieten statistisch wesentlich unter dem nationalen Niveau. Die Unterschiede sind meist nicht signifikant, nur SIR des gesamten exponierten Gebietes EC ist wesentlich niedriger als im Kontrollgebiet KT.

Es kommen daher keine Differenzen zwischen den exponierten und Kontrollgebieten vor, welche den negativen Einfluss von EDU1-4 nachweisen könnten, ganz im Gegenteil, die beiden erwähnten statistisch bedeutenden Differenzen haben eine umgekehrte Richtung.

Tab. C.13: Zusammenfassende Kennzahlen der Gesamtinzidenz bösartiger Neubildungen (C00 bis C97 minus C44) in den beobachteten Gebieten (SMR im Zeitraum 1994-2012)

	E1		E2		EC		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR
Männer	363	101,9	498	88,9	861	94,0	1060	99,6	733	97,0
Frauen	263	82,4	404	82,8	667	82,6	818	92,2	512	79,8
Männer + Frauen	626	92,8	902	86,4	1528	88,9	1878	97,2	1245	89,9

Aus der Sicht des Entwicklungstrends wurde der beobachtete Zeitraum in zwei Teile getrennt: (1994-2002) und (2003-2012). Bei Männern sind die SIR-Werte in allen Gebieten und in beiden Zeiträumen sehr ähnlich, sie liegen nahe dem nationalen Niveau (hier mit dem Wert 100 charakterisiert), und nur in zwei Fällen, in KMB in der ersten Hälfte und E2 in der zweiten Hälfte, sind sie im Vergleich zur Tschechischen Republik deutlich niedriger. Die Unterschiede zwischen ihnen sind nicht signifikant. Die analogen Ergebnisse des Vergleichs der beiden Hälften des beobachteten Intervalls bei Fraune weisen ebenfalls in allen Gebieten und in beiden Hälften statistisch identische Ergebnisse aus, und zwar insgesamt auf niedrigerem Niveau, in absoluter Mehrheit der Fälle signifikant unter dem Durchschnitt der Tschechischen Republik. Insgesamt gleich ist es auch in der Summe beider Geschlechter. Die Unterschiede zwischen den Hälften des beobachteten Intervalls sind nicht signifikant und auch mathematisch (außer dem geringfügigen Anstieg im Kontrollgebiet KMB) nur minimal.

Abschließend kann man zur angeführten Menge aller Tumore (C00 bis C97 minus C44) feststellen, dass weder der Vergleich der Gesamtniveaus der Tumorinzidenz in exponierten und Kontrollgebieten, noch die Studie nach eventuellen Zeitveränderungen der Inzidenzlasten nachweisen oder auch nur Anzeichen für einen möglichen, positiven oder negativen, Einfluss von EDU1-4 gezeigt haben.

Bösartige Neubildungen des Dickdarms, der rektosigmoidealen Verbindung, des Anus und Afters (C18 bis C21)

Bei Männern wurden keine bedeutenden Abweichungen vom nationalen Niveau und keine gegenseitigen Differenzen zwischen den Gebieten festgestellt. Aus den Angaben zum Vorkommen dieser Karzinomgruppe wird dabei ersichtlich, dass SIR bei Männern (blaue Spalten) in exponierten Gebieten niedriger sind als in den Kontrollgebieten. Auch bei Frauen finden wir keinen vom nationalen Niveau abweichenden SIR-Wert, es gibt auch keine Unterschieden zwischen den Gebieten. Vereinzelt statistisch bedeutende Differenzen finden wir in der Gruppe beider Geschlechter (Männer + Frauen), und zwar in E2 einen niedrigeren Wert gegenüber dem nationalen Niveau und einen niedrigeren Wert im Gebiet E2 gegenüber dem Kontrollgebiet KT.

Tab. C.14: Zusammenfassende Kennzahlen der Inzidenz bösartiger Neubildungen des Dickdarms, der rektosigmoidealen Verbindung, des Anus und Afters (C18 bis C21) in den beobachteten Gebieten (SIR für den Zeitraum 1994-2012)

	E1		E2		EC		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR
Männer	57	92,4	86	88,1	143	89,7	204	110,7	141	107,0
Frauen	50	111,6	55	78,9	105	91,7	111	90,4	78	85,2
Männer + Frauen	107	100,9	141	85,0	248	91,2	315	104,3	219	99,5

Eventuelle längerfristige Zeitverschiebungen wurden durch getrennte Verarbeitung und getrennten Vergleich der beiden Hälften des beobachteten Zeitraums, 1994-2002 und 2003-2012, bewertet.

Bei Männern stellen wir in exponierten Gebieten E1 und E2 in der ersten Hälfte des beobachteten Zeitraums eine außerordentlich niedrige Inzidenz fest, die sich in Zusammenfassung beider Gebiete (EC) als signifikant niedriger gegenüber dem Gesamtniveau der Tschechischen Republik geäußert hat. In der zweiten Hälfte (2003 bis 2012) hat sich die Inzidenz dem nationalen Niveau (SIR = 100) wieder stark angenähert, auf dem sich auch die Kontrollgebiete bewegen. Die Differenzen zwischen der ersten und zweiten Hälfte des beobachteten Intervalls waren in keinem Gebiet statistisch bedeutend.

Bei Frauen ist keiner der beobachteten Unterschiede signifikant. Numerisch äußert sich hier das bereits oben beschriebene Niveau von SIR im Gebiet E1 als Konsequenz kurzfristiger und vorübergehender Anstiege in einigen Jahren. Die SIR-Werte sind in allen Gebieten, exponierten sowie Kontrollgebieten, in beiden Intervallen immer praktisch identisch.

In der verbundenen Gruppe beider Geschlechter unterscheidet sich nur der niedrige SIR Wert in der ersten Hälfte des beobachteten Zeitraums in Gebieten E2 und EC vom nationalen Niveau bedeutend, weitere beobachtete Beziehungen sind nicht signifikant.

Man kann daher zusammenfassend feststellen, dass sich keine Anzeichen eines eventuellen negativen Einflusses von EDU1-4 in der Inzidenz bösartiger Dickdarm- und Anustumore geäußert haben.

### Bösartige Brustneubildungen bei Frauen

Im Vergleich zum Durchschnitt der Tschechischen Republik ist die Inzidenz signifikant niedriger im zusammenfassenden exponierten Gebiet EC und im Kontrollgebiet KMB. Außerordentlich niedrige Inzidenz ist im Kontrollgebiet KMB signifikant niedriger als in den exponierten Gebieten E2 und EC. Nichtdestoweniger sind die SIR-Werte in den exponierten Gebieten numerisch unter dem nationalen Niveau und auch unter dem relativ hohem Wert im Kontrollgebiet KT. Es gibt hier also keinen Nachweis des eventuellen Einflusses von EDU1-4.

Tab. C.15: Zusammenfassende Kennzahlen der Inzidenz bösartiger Brustneubildungen bei Frauen (C50) in den beobachteten Gebieten (SIR im Zeitraum 1994-2012)

	E1		E2		EC		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR
Frauen	58	80,2	96	87,7	154	84,8	197	96,9	92	64,0

Zur Beurteilung der Entwicklung eventueller längerfristiger Trends wurden die Hälften des beobachteten Zeitraums bei Brustgeschwülsten verglichen, daher Intervalle 1994-2002 und 2003-2012. Die festgestellten Ergebnisse sind mit dem Unterschied zwischen den exponierten und Kontrollgebieten beachtenswert. Während die Inzidenz in der nahen Umgebung von EDU1-4 (Gebiete E1, E2, EC) relativ niedrig ist und ändert sich nicht im Laufe der Vergleichsintervalle, stellen wir in den Kontrollgebieten Änderungen fest. Im Kontrollgebiet Třebíčsko (KT) ist es zum numerischen Rückgang von der erhöhten Position in der ersten Hälfte des Zeitraums zum niedrigeren Wert in der zweiten Hälfte gekommen. Im Kontrollgebiet Moravskobudějovicko (KMB) ist es zu einem signifikanten Sprung von der extrem niedrigen Position zum Niveau der meisten übrigen Gebiete gekommen. Es geht um einen aussagekräftigen Nachweis der Tatsache, dass die Inzidenz der Tumore von vielen Faktoren beeinflusst wird, die mit EDU1-4 nichts zu tun haben. Deswegen könnten auch eventuelle vorübergehende Befunde des Anstiegs der Inzidenz anderer Geschwülste in der nahen Umgebung des EDU nicht eindeutig als Effekte seines Einflusses interpretiert werden.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass sich keine Anzeichen eines eventuellen Einflusses von EDU1-4 in der Inzidenz bösartiger Brustneubildungen bei Frauen geäußert haben.

### Bösartige Neubildungen der Organe des Harnapparats

Zur Erreichung einer annehmbaren Häufigkeit der Fälle wurden alle bösartigen Tumore des Harnapparats in eine Gruppe zusammengefasst. In den allermeisten Fällen handelt es sich um Nieren- und Harnblasengeschwülste, die bei Männern sowie Frauen 98 % aller Tumore dieses Apparats gemeinsam darstellen (nach Angaben aus dem Jahr 2010). Die übrigen 2 % entfallen auf selten vorkommende andere Geschwülste dieses Apparats. Beide genannten Hauptarten haben sehr ähnliche Ursachen im Lebensstil und in der Umwelt und können zu unseren Zwecken in eine Gruppe zusammengefasst.

Bei Männern ist SIR im näheren exponierten Gebiet E1 in relativ hoher Position, signifikant über dem Niveau der Tschechischen Republik. Das Kontrollgebiet KT bewegt sich allerdings ebenfalls auf dem gleichen Niveau und auch bedeutend über dem Durchschnitt der Tschechischen Republik. Es handelt sich daher nicht um einen Effekt der Nähe von EDU1-4. In den übrigen Gebieten ist SIR niedriger gelegen. Keiner der beobachteten Unterschiede zwischen den Gebieten ist statistisch bedeutend.

Bei Frauen bewegt sich SIR auf einem niedrigeren Niveau, ohne bedeutende Unterschiede und im durch die Kontrollgebiete vorgegebenen Bereich. Die Differenzen in den Ergebnissen für beide Geschlechter zusammen sind auch nicht signifikant.

Aus dem Genannten folgt, dass sich kein Einfluss von EDU1-4 äußert.

Tab. C.16: Zusammenfassende Kennzahlen der Inzidenz bösartiger Neubildung des Harnapparats (C64 bis C68) in den beobachteten Gebieten (SIR im Zeitraum 1994-2012)

	E1		E2		EC		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR
Männer	55	121,0	67	93,9	122	104,5	164	121,0	91	94,6
Frauen	18	80,3	31	89,6	49	86,0	57	91,9	37	81,8
Männer + Frauen	73	108,4	98	93,8	171	99,5	221	114,5	128	92,5

Zur Beurteilung längerfristiger Trends wurden Berechnungen für die beiden Hälften des beobachteten Zeitraums durchgeführt, Intervalle 1994-2002 und 2003-2010.

Bei Männern wurden keine signifikanten Differenzen im Verhältnis zum Durchschnitt der Tschechischen Republik gefunden, in den Verschiebungen zwischen Halbjahren ist nur der Rückgang im Gebiet E2 signifikant. Die numerischen Differenzen sind auf kurzfristige und vorübergehende Zufälligkeiten der Detailentwicklung zurückzuführen. Die Verschiebungen zwischen den Hälften des Intervalls sind meist nicht signifikant, eine Ausnahme bildet nur der Rückgang im Gebiet E2.

Bei Frauen sind die Ergebnisse stereotyp. In der ersten Hälfte des beobachteten Zeitraums ist die Inzidenz in allen Gebieten, exponierten sowie Kontrollgebieten, niedrig und liegt bedeutend unter dem nationalen Niveau. Im zweiten Intervall ist sie auch bei allen

Gebieten ähnlich und etwas höher als der staatliche Durchschnitt. In allen Gebieten stellen wir daher einen ähnlichen Anstieg im zweiten Intervall fest, im verbundenen exponierten Gebiet EC ist dieser statistisch bedeutend. Es handelt sich jedoch nicht um einen Einfluss der Nähe von EDU1-4, weil wir einen noch größeren Anstieg, der ebenfalls signifikant ist, auch in einem Kontrollgebiet (KT) vorfinden.

Insgesamt können wir den Schluss ziehen, dass keine Anzeichen eines eventuellen negativen Einflusses von EDU1-4 in der Inzidenz der Neubildungen des Harnapparats festzustellen waren.

#### Bösartige Neubildungen des lymphatischen, blutbildenden und verwandten Gewebes

Die letzte Gruppe der Neubildungen, deren Inzidenz in den verglichenen Gebieten bewertet wurde, sind Neubildungen des lymphatischen, blutbildenden und verwandten Gewebes (C81 bis C96). Diese Gruppe umfasst 16 Arten bösartiger Neubildungen, und zwar alle Arten der Leukämie, Lymphome, Myelome etc. Bei einigen wurde die Beziehung zur ionisierenden Strahlung in epidemiologischen sowie laboratorischen Studien nachgewiesen. Einzeln kommen die genannten Arten der Tumorbildung sehr selten vor Sie wurden daher zwecks Bewertung in eine Gruppe zusammengefasst. Trotzdem umfasst diese Gruppe eine relativ niedrige Fallzahl, was die Möglichkeit der Nachweise von statistisch bedeutenden Unterschieden erschwert.

Aus der Sicht der Vorkommenshäufigkeit wurden überhaupt keine signifikanten Differenzen im Verhältnis der einzelnen Gebiete zum durchschnittlichen Niveau der Tschechischen Republik, sowie in den gegenseitigen Beziehungen zwischen den exponierten und Kontrollgebieten festgestellt. Numerisch ist SIR im näheren exponierten Gebiet E1 bei Männern sowie Frauen im Bereich der Kontrollgebiete, es gibt hier also keine Anzeichen für einen Einfluss von EDU1-4.

Tab. C.17: Zusammenfassende Kennzahlen der Inzidenz bösartiger Neubildung des Lymph-, blutbildenden und verwandten Gewebes (C81 bis C96) in den beobachteten Gebieten (SIR im Zeitraum 1994-2012)

	E1		E2		EC		Kontrollgebiet der Region Třebíč		Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice	
	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR	n	SIR
Männer	23	111,1	37	115,2	60	113,6	59	96,2	53	121,5
Frauen	15	81,8	33	118,2	48	103,8	63	124,8	29	79,0
Männer + Frauen	38	97,7	70	117,2	108	109,5	122	110,2	82	103,0

Vorkommen eventueller Anomalien im Laufe der Entwicklung wurden ähnlich wie bei den oben beschriebenen Tumoren überprüft, an den Merkmalen der Inzidenz dieser Tumorgruppe für zwei Hälften des beobachteten Zeitraums, Intervalle der Jahre 1994-2002 und 2003-2010. In den exponierten Gebieten kommt der Rückgang gegenüber dem ersten Intervall zum Ausdruck, während es in den Kontrollgebieten praktisch zu keinen Änderungen kommt. Bei Frauen sind die beobachteten Beziehungen ebenfalls nicht signifikant und die numerischen Anstiege und Rückgänge kommen in den exponierten Gebieten sowie den Kontrollgebieten vor. Ähnliche, jedoch kleinere Änderungen wurden auch in der verbundenen Gruppe beider Geschlechter festgestellt.

Zusammenfassend kann man zu den beschriebenen Ergebnissen der Bewertung der Inzidenz der Tumore der lymphatischen, blutbildenden und verwandten Gewebe feststellen, dass keine Anzeichen eines eventuellen Einflusses von EDU1-4 gefunden wurden. Die Detailanalyse der Inzidenz ausgewählter bedeutender Arten dieser Tumore wird im nachfolgenden Abschnitt vorgelegt.

#### Spezielles Monitoring der Inzidenz der Leukämien bei Kindern

In der Fachliteratur sowie Öffentlichkeit haben die Berichte über erhöhte Anzahl (Ansammlung, „Gruppierungen“) der Leukämien und mancher weiteren bösartigen Neubildungen des Lymphsystems (sog. Nicht-Hodgkin-Lymphome) in der Umgebung nuklearer Anlagen bei Kindern, insbesondere 0-4 Jahre alt, aber auch bei älteren Kindern, und in manchen Fällen auch bei jungen Menschen bis 25 Jahre, in letzten drei Jahrzehnten großes Interesse geweckt. Im Jahr 1983 wurden sie in England in der Nähe des großen nuklearen Konglomerats in Sellafield und später auch in der Nähe einiger weniger weiterer nuklearer Anlagen (u. a. Dounreay in Nordschottland) festgestellt. Desweiteren zieht vor allem die Umgebung des Kernkraftwerks in Krümmel in der Bundesrepublik Deutschland die wissenschaftliche Aufmerksamkeit auf sich. Die Erhöhungen der Inzidenz sind nur geringfügig, immer nur um einige Fälle mehr, als dem durchschnittlichen Vorkommen im jeweiligen Gebiet entsprechen würde. In keinem der genannten Fälle wurde der Zusammenhang mit der Tätigkeit der nuklearen Anlagen trotz intensiver Bemühungen nachgewiesen. Bei der weit überwiegenden Zahl Hunderter weiterer existierender Kernkraftwerke wurde nichts Vergleichbares festgestellt, trotz zahlreicher und detaillierter weltweiter Studien. Die Übersicht über die umfangreiche wissenschaftliche Literatur zu diesen Fragen legen in letzter Zeit insbesondere B. Grosche (2006) und D. Lauriel und Kol. (2008) vor.

In letzten Jahren wurde neues Interesse um mögliche Auswirkungen nuklearer Anlagen auf die Leukämien bei Kindern durch die Studie deutscher Autoren (Kaatsch, P. et al., 2008), als KiKK (Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken), geweckt, welche eine geringfügige Erhöhung der Inzidenz der Leukämien bei Kindern anführt, die in der Nähe der Kernkraftwerke, insbesondere bis 5 Km Entfernung, wohnen. Seit 1980 ist diese Assoziation zurückgegangen. Es handelt sich um keine umfangreichen Epidemien. In 24 Jahren (1980-2003) sind im Abstand bis 5 km von 16 Kraftwerken in den bewerteten Bezirken nur 37 Fälle Leukämie vorgekommen, das heißt im Durchschnitt 1 Fall pro Kraftwerk in 10 Jahren, wobei nur ein Teil davon zur referierten Assoziation mit der Nähe des Kraftwerks beigetragen hat. Die Autoren nehmen zu ihren Ergebnissen eine verantwortungsbewusst kritische Haltung ein und führen manche methodischen Hindernisse an, die sie nicht vermeiden konnten und weisen auf die Tatsache hin, dass die Strahlungsexposition von einem normal arbeitenden Kernkraftwerk geringfügig ist, um fünf Größenordnungen niedriger als aus der natürlichen Strahlung und

medizinischen Diagnostik. Abschließend stellen sie fest, dass die festgestellte Assoziation unerklärt bleibt. Bithell und Mitarbeiter (2008) haben in England die Studie auf eine möglichst ähnliche Weise wie KiKK in Deutschland durchgeführt und haben die deutschen Ergebnisse nicht reproduzieren können, die Inzidenz der Leukämien bei Kindern war in der Nähe der Kernkraftanlagen nicht signifikant erhöht. Der Zusammenhang der Gesamtzahl der Tumore (einschließlich Leukämien) bei Kindern bis 5 Jahre mit der Entfernung des Wohnsitzes vom Kernkraftwerk wurde im Rahmen der oben angeführten Studie KiKK von C. Spixová und Mitarbeiter (2008) bewertet. Sie finden niedrigere Kriterien der Assoziationen als bei Leukämien. Auch diese Ergebnisse ordnen die Autoren nicht der Nähe der nuklearen Anlagen zu, sie halten sie daher für unerklärt. Identische Schlussfolgerungen finden wir auch in einer ähnlichen Studie aus Frankreich (Sermage-Faure, C., 2012).

Eine ähnlich gefasste umfangreiche Forschungsarbeit wurde auch in der Schweiz durchgeführt (B. D. Spycher et al., 2011). In der Gruppe von 2925 Kindern im Alter bis 15 Jahre, bei denen ein bösartiger Tumor im Zeitraum von 1990 bis 2000 diagnostiziert wurde (davon 953 Leukämien), haben sie das Tumorrisiko bei Kindern, die <5 km, 5-10 km und 10-15 km von der nächsten nuklearen Anlage geboren wurden, mit den Kindern, die in der Entfernung über 15 Km geboren wurden, verglichen. Sie haben keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

Negativ sind auch die Ergebnisse der neuesten Studien aus der letzten Zeit. Bithell J. F. und Kol. (2013) haben das Krebsrisiko in der Umgebung der Kernkraftwerke bewertet. Im Unterschied zu den Vorstudien haben sie ihre Arbeit auf die Inzidenz im untersuchten Gebiet ausgerichtet, mit der Methode der Fälle und Kontrollen (Case-Control Study), die sie für effektiver halten. Sie haben alle Fälle der Leukämien und Nicht-Hodgkin-Lymphome bei Kindern in Großbritannien im Zeitraum 1962 bis 2007 und die ausgewählten Kontrollfälle erfasst. Sie haben keinen Zusammenhang des Vorkommens der Erkrankung mit der Entfernung des Wohnsitzes von Kernkraftwerken gefunden. Bunch K. J. und Kol. (2014) haben frühere Angaben zum erhöhten Vorkommen der Leukämien und Nicht-Hodgkin-Lymphome bei Kindern und jungen Menschen (0 bis 24 Jahre) in der Umgebung der Kernkraftanlagen in Sellafield und Dounreay durch Zuordnung weiterer 16 Jahre zu den vorher studierten Zeitintervallen neu bewertet. Mit der Auswertung des Zeitraums seit 1971 haben sie keine Erhöhung des Krebsrisikos ermittelt.

Was die tatsächlichen Ursachen der genannten „Häufungen“ der Erkrankung, wird heute die Meinung allgemein akzeptiert, dass es sich um die Auswirkungen des in der Ethnologie der Leukämien beteiligten Virus handelt. Dafür sprechen zahlreiche Tatsachen (ansteigendes Vorkommen bei intensiver Mischung der Bevölkerung durch Migration, Ansammlungen in Ortschaften, die entfernt von den nuklearen Anlagen sind, epidemiologische Ungleichheiten der Verteilung der Leukämien in der Population usw.).

Ein Nachweis, dass der Betrieb der Kernkraftanlagen einen negativen Einfluss auf die Gesundheit der Kinder hätte, liegt daher weiterhin nicht vor. Das Interesse an dieser Frage bleibt allerdings in der fachlichen und insbesondere laienhaften Öffentlichkeit weiterhin bestehen. Deswegen wird auch die Inzidenz der oben angeführten Erkrankungen (Leukämien und Nicht-Hodgkin-Lymphom) bei Kindern und jungen Menschen für das Interessengebiet EDU1-4 ausgewertet.

Im Hinblick darauf, dass das Vorkommen dieser Erkrankungen sehr selten ist, wird in der nachfolgenden Tabelle jeder Einzelfall angeführt, der in den beobachteten Gebieten im Zeitraum 1994 bis 2012 vorgekommen ist. Es handelt sich um Leukämie-Fälle (Kode C91 bis C95), und nicht um die Fälle der Nicht-Hodgkin-Lymphome (Kode C82 bis C85). Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass nur 16 Fälle in den genannten 19 Jahren im beobachteten Gebiet erfasst wurden, davon 5 in exponierten Gebieten und 11 in Kontrollgebieten, und was Leukämien betrifft, die in der Literatur im Zusammenhang mit den Kernkraftanlagen am häufigsten beschrieben wurden, wurden insgesamt 13 Fälle festgestellt, davon 4 in exponierten und 9 in Kontrollgebieten. Die Fälle der Nicht-Hodgkin-Lymphome (insgesamt 3, ein in exponiertem Gebiet E2, zwei in Kontrollgebieten), sind weniger bedeutend, die Ansammlungen dieser Erkrankung wurden im Ausland nur in manchen Fällen festgestellt.

Tab. C.18: Vorkommen der Leukämien und Nicht-Hodgkin-Lymphome in den beobachteten Gebieten in den einzelnen Jahren (1994-2012)

Gebiet	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
E1					L1			L3 L5											
E2						H2										L1			
Kontrollgebiet der Region Třebíč	L1 L5			L2	L1				L5					L1	L5			H5	
Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice			L5					H5										L2	

Bemerkung: Jeder Fall ist mit einem Buchstaben eingeleitet, welches die Art der Krankheit bezeichnet (L... Leukämie, H... Nicht-Hodgkin-Lymphom), und dann folgt die Ziffer, welche die Altersgruppe bezeichnet (1...0-4 Jahre, 2...5-9 Jahre, 3...10-14 Jahre, 4...15-19 Jahre, 5...20-24 Jahre)

Die Beurteilung des Vorkommens der genannten Tumore kann durch Vergleich der Inzidenz in den exponierten Gebieten mit den Kontrollgebieten vorgenommen werden, und zwar in Bezug zu der Anzahl der im einschlägigen Gebiet lebenden Kinder.

Die Einwohnerzahlen wurden von der Volkszählung im Jahr 2001 übernommen, was ungefähr die Mitte des beobachteten Zeitraums ist. In exponierten Gebieten haben 17.584 Einwohner gelebt und in beobachteten 19 Jahren sind 4 Fälle der Leukämie vorgekommen. In den Kontrollgebieten haben 34.731 Einwohner gelebt und sind 9 Fälle der Leukämien vorgekommen. In der Umrechnung pro 1 Jahr entspricht dies 0,211 bzw. 0,474 Fällen. Wenn wie das Vorkommen der Leukämien auf 1000 Einwohner in beiden Fällen umrechnen,

bekommen wir 0,012 Fälle für die exponierten Gebiete, 0,014 Fälle für die Kontrollgebiete. Das Vorkommen ist praktisch identisch, der Unterschied statistisch nicht bedeutend.

Es wurde ebenfalls überprüft, bis zu welchem Maße das Vorkommen der Leukämien im beobachteten Gebiet der nationalen Inzidenz entspricht. Das war jedoch nur für die Gruppe 0-14 Jahre realisierbar, da man aus der Altersstruktur der Bevölkerung der beobachteten Gebiete in der Umgebung von EDU1-4 aus den Unterlagen der Volkszählung nur die Anzahl der Kinder bis 14 Jahre ermitteln konnte. Es sind keine detaillierteren Angaben verfügbar. In der Summe aller vier Gebiete haben 12.983 Kinder im Alter 0-14 Jahre (Durchschnitt von drei Zählungen) im beobachteten Gebiet und beobachteten Zeitraum gelebt. In dieser Gruppe sind insgesamt 7 Fälle von Leukämien, das heißt durchschnittlich 0,368 Fälle pro Jahr, in 19 Jahren vorgekommen. Nach der Umrechnung auf 1000 Kinder kommen wir zur Inzidenz 0,009 Fälle jährlich. Für den Vergleich mit den staatlichen Daten wurden die Angaben aus den Publikationen ÚZIS Neubildungen der Tschechischen Republik aus den Jahren 1998, 2003, 2008 und 2011 angewendet. Für Kinder von 0-14 Jahre bewegen sich die Zahlen der Leukämiefälle für die beobachteten Jahre zwischen 0,026 bis 0,047 pro 1000 Kindern jährlich.

Aus dem Vergleich dieser nationalen Daten mit den oben angeführten Ergebnissen aus der Umgebung de sEDU1-4 ist es offensichtlich, dass die Inzidenz der Leukämien bei Kindern im Alter bis 14 Jahre im beobachteten Gebiet der Größenordnung nach ähnlich ist, wie die nationale Inzidenz, und numerisch ist sie sogar niedriger. Der oben genannte Vergleich der exponierten und Kontrollgebiete ist daher auch aus der nationalen Sicht glaubwürdig.

Aufgrund der genannten Umstände kann somit festgestellt werden, dass sich eine Häufung der Leukämien, wie beschrieben in der Nähe von einigen ausländischen nuklearen Anlagen, in der Umgebung von EDU1-4 nicht zeigte.

#### Gesamtbewertung der Inzidenz bösartiger Neubildungen

Das Vorkommen bösartiger Neubildungen war im beobachteten Gebiet nicht ausgeglichen, es sind Unterschiede zwischen den Gebieten sowie zwischen den Zeiträumen in den einzelnen Gebieten vorgekommen. Es ist einerseits als Folge der bei beschränkter Häufigkeit der beurteilten Fälle üblichen Zufälligkeiten, andererseits als Nachweis verschiedener Intensitäten bedeutender krebserregender Faktoren in den Lebensbedingungen verständlich.

Der allfällige negative Einfluss von EDU1-4 müsste sich bereits in der erhöhten Inzidenz der Tumore in den exponierten Gebieten äußern, insbesondere im näheren Gebiet E1, im Vergleich zu den Kontrollgebieten. Gleichzeitig muss auch das Verhältnis der festgestellten Inzidenzen zu den nationalen Inzidenzen in Betracht genommen werden. Im Hinblick darauf, dass die Tätigkeit von EDU1-4 im jeweiligen Gebiet langfristig und die Intensität der Aktivitäten mehr oder weniger stabil sind, müssten die gefundenen Änderungen und Unterschiede auch langfristig und stabil sein. Kurzfristige Schwankungen der Werte können hier keine Rolle spielen, unter anderem auch aus dem Grund, dass die Karzinogese (Prozess der schrittweisen Tumorentwicklung) langfristig (über viele Jahre hinweg) erfolgt, sie ist der Effekt der Summe der Auswirkungen für einen mehrjährigen Zeitraum, sie spiegelt keine kurzfristigen Änderungen der Lebensbedingungen und krebserregenden Faktoren wider. Unter diesen Gesichtspunkten wurden die gewonnenen Ergebnisse beurteilt. Die Bedingung für den Nachweis eines gewissen Unterschieds war dabei seine statistische Gewichtung.

Aus den oben ausführlich beschriebenen Ergebnissen bei den beobachteten Tumorarten folgt folgendes:

- Beinahe alle Inzidenzen der exponierten Gebiete liegen im Bereich der Kontrollgebiete. Die einzige Ausnahme stellt das numerisch höhere Niveau der Kennzahl SIR der Dickdarm- und Anustumore bei Frauen im Gebiet E1 dar. Wie es bei der Analyse dieses Vorfalles gezeigt wurde, geht es bei der Bewertung dieser Tumorart um die Konsequenz von zwei offensichtlich zufälligen kurzfristigen Schwankungen der Inzidenz, nicht jedoch um eine Äußerung einer stabilen längerfristigen Tendenz. Es kann sich daher um keinen Einfluss von EDU1-4 handeln.
- Die An- sowie Abstiege zwischen den halben Intervallen des beobachteten Zeitraums sind bei den exponierten sowie Kontrollgruppen vorgekommen. Eine Ausnahme stellen die bösartigen Neubildungen des Dickdarms und Anus dar, wo der Anstieg numerisch deutlicher ist, allerdings aus dem Grund, dass die extrem niedrigen Positionen im ersten Intervall auf das Niveau der Kontrollgruppen angestiegen sind. Es handelt sich daher um keinen Unterschied, der aus der Sicht des Einflusses von EDU1-4 eine Bedeutung haben könnte.
- Alle Differenzen in der Inzidenz waren statistisch unbedeutend.
- Die Inzidenz haben sich bei einem Teil der Tumore am Niveau der Tschechischen Republik oder darunter bewegt. Wenn sie das nationale Niveau überschritten haben, war dies immer nur bei den Kontrollgruppen der Fall. Eine Ausnahme stellen nur die bereits erwähnten und erklärten höheren SIR-Werte der Dickdarm- und Anustumore bei Frauen dar.

Für einen bedeutenden Nachweis des nicht vorhandenen Einflusses von EDU1-4 auf die Inzidenz bösartiger Neubildungen kann man auch die Analyse des Vorkommens ausgewählter Kindertumore des lymphatischen Systems halten, bei denen der eventuelle Einfluss der ionisierenden Strahlung am wahrscheinlichsten wäre. Die Ergebnisse weisen nach, dass die Inzidenz dieser Tumore im beobachteten Gebiet in der gleichen Größenordnung ist wie die nationale Inzidenz und dass es keine Unterschiede zwischen den exponierten und Kontrollgebieten gibt.

Aus allen genannten Gründen können wir feststellen, dass die Tätigkeit von EDU1-4 keinen Einfluss auf das Vorkommen der beobachteten Tumorarten hat.

C.II.1.3.3.2.4. Anzeichen einer Störung des Reproduktionsprozesses

Zur Beurteilung eventueller negativer Umweltfolgen auf den Reproduktionsprozess wurden zwei Kennzahlen aus den national verfügbaren Datenbasen ausgewählt: Vorkommen spontaner Fehlgeburten und Vorkommen der Kinder mit einem Geburtsgewicht unter 2500 g, von denen die Unterlagen für den Zeitraum 1994 bis 2013 verfügbar sind. Beide Kennzahlen wurden nach erfolgter Umrechnung auf 1000 lebend geborene Kinder ausgewertet.

Spontane Fehlgeburten

*Der ganze beobachtete Zeitraum 1994-2013*

Die Grundlage für die Berechnungen hat die komplette Gruppe aller 1146 gemeldeten Fälle spontaner Fehlgeburten im beobachteten Gebiet gebildet, davon 384 in den exponierten und 762 in den Kontrollgebieten.

Die Niveaus der Inzidenzen spontaner Fehlgeburten sind in den einzelnen Gebieten überhaupt nicht einheitlich. Relativ hoch ist die Inzidenz im näheren exponierten Gebiet E1 und ähnlich auch im Kontrollgebiet Třebíčsko, niedriger im exponierten Gebiet E2 und sehr niedrig im Kontrollgebiet Moravskobudějovicko. Alle Unterschiede zwischen den exponierten und Kontrollgebieten sind statistisch unbedeutend. Diese Tatsache und ähnliche Niveaus in den exponierten sowie Kontrollgebieten berechtigen uns zur Schlussfolgerung, dass sich hier ein Einfluss von EDU1-4 geäußert hat.

*Drittelintervalle*

Die grundlegenden Daten zur Stabilität bzw. zu den Änderungen der Inzidenzen spontaner Fehlgeburten in der Zeit wurden durch getrennte Berechnungen der Inzidenzen in ca. Drittelintervallen des beobachteten Zeitraums gewonnen (1994-2000, 2000-2006, 2007-2013).

Die Ergebnisse bringen nichts Beachtenswertes oder Überraschendes, sie illustrieren mehr oder weniger die oben angeführten Gesamtergebnisse. Die numerisch höchste Fehlgeburtsrate sehen wir wieder in den Gebieten E1 und KT und auch die Verschiebung der Werte im zeitlichen Gesichtspunkt ist ähnlich (im zweiten Drittel ein Anstieg, im dritten wieder ein Rückgang). Die übrigen Gebiete entsprechen mit ihren Werten auch den Verhältnissen in der gesamten Gruppe. Alle relevanten Unterschiede sind wiederum statistisch ohne Bedeutung.

Tab. C.19: Inzidenz spontaner Fehlgeburten in den einzelnen Gebieten innerhalb des ganzen beobachteten Zeitraums (1994-2013) und seiner Drittel

Zeitraum		E1	E2	EC	Kontrollgebiet der Region Třebíč	Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice
1994-2013	Anzahl der geborenen Kinder	1346	1917	3263	4042	2746
	Anzahl der Fehlgeburten	165	219	384	482	280
	Index (pro 1000 lebend geborene Kinder)	122,6	114,2	117,7	119,3	102,0
1994-2000	Anzahl der geborenen Kinder	513	704	1217	1473	1053
	Anzahl der Fehlgeburten	54	84	138	170	106
	Index (pro 1000 lebend geborene Kinder)	105,3	119,3	113,4	115,4	100,7
2001-2006	Anzahl der geborenen Kinder	375	518	893	1113	762
	Anzahl der Fehlgeburten	53	52	105	152	87
	Index (pro 1000 lebend geborene Kinder)	141,3	100,4	117,6	136,6	114,2
2007-2013	Anzahl der geborenen Kinder	458	695	1153	1456	931
	Anzahl der Fehlgeburten	58	83	141	160	87
	Index (pro 1000 lebend geborene Kinder)	126,6	119,4	122,3	109,9	93,5

Alle beobachteten exponierten Gebiete sowie die Kontrollgebiete haben im größten Teil des beobachteten Zeitraums ein niedrigeres Niveau und sind somit aus der nationalen Perspektive in einer günstigeren Situation.

Insgesamt kann dieser Teil der Bewertung damit abschließen, dass sich kein Einfluss von EDU1-4 in der Inzidenz spontaner Fehlgeburten gezeigt hat.

Tab. C.20: Entwicklung der spontanen Fehlgeburten in der Tschechischen Republik

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Inzidenz/1000	118,2	125,5	131,3	131,8	140,2	142,2	124,3	122,5	121,0	124,4	140,8	132,8
Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013				
Inzidenz/1000	125,9	135,2	131,2	134,3	130,4	136,3	135,4	140,3				

### Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht

#### *Der ganze beobachtete Zeitraum 1994-2013*

Die Auswertung des Vorkommens der Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht (unter 2500 g) basiert auf der statistischen Verarbeitung aller 549 gemeldeten Fälle im beobachteten Gebiet (191 in exponierten Gebieten, 358 in Kontrollgebieten).

Die Inzidenz der Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht ist im näheren exponierten Gebiet E1 numerisch ungefähr gleich wie im Kontrollgebiet Třebíčsko und niedriger als im Gebiet E2. Die Unterschiede zwischen den exponierten und Kontrollgebieten sind allerdings in allen Fällen nicht signifikant. Der Einfluss von EDU1-4 hat sich hier nicht gezeigt.

#### *Drittelintervalle*

Die längerfristige Stabilität sowie ggf. die systematischeren Änderungen der Inzidenzen über die Zeit wurden bei den Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht durch getrennte Berechnungen der Inzidenz in ungefähre Drittelintervalle des beobachteten Zeitraums gewonnen (1994-2000, 2000-2006, 2007-2013) und überprüft.

In allen Gebieten stellen wir einen permanent steigenden Trend fest, der allerdings für die ganze Tschechische Republik charakteristisch ist. Im näheren exponierten Gebiet E1 steigt die Inzidenz zum ähnlichen Niveau an wie im Kontrollgebiet Třebíčsko (KT), im Gebiet E2 höher und im Kontrollgebiet KMB niedriger. Keiner der beobachteten Unterschiede ist statistisch bedeutend. Auch hier kann man keine Unterschiede nachvollziehen, die die Auswirkungen von EDU1-4 nachweisen würden. Die Werte der Inzidenzen sind dabei in allen beobachteten Gebieten etwas niedriger als der nationale Durchschnitt.

Tab. C.21: Inzidenz der Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht in den einzelnen Gebieten innerhalb des ganzen beobachteten Zeitraums (1994-2013) und seiner Drittel

Zeitraum		E1	E2	EC	Kontrollgebiet der Region Třebíč	Kontrollgebiet der Region Moravské Budějovice
1994-2013	Anzahl der geborenen Kinder	1346	1917	3263	4042	2746
	Anzahl der Kinder unter 2500 g	70	121	191	217	141
	Index (pro 1000 lebend geborene Kinder)	52,0	63,1	58,5	53,7	51,4
1994-2000	Anzahl der geborenen Kinder	513	704	1217	1473	1053
	Anzahl der Kinder unter 2500 g	17	33	50	61	41
	Index (pro 1000 lebend geborene Kinder)	33,1	46,9	41,1	41,4	38,9
2001-2006	Anzahl der geborenen Kinder	375	518	893	1113	762
	Anzahl der Kinder unter 2500 g	21	33	54	59	40
	Index (pro 1000 lebend geborene Kinder)	56,0	63,7	60,5	53,0	52,5
2007-2013	Anzahl der geborenen Kinder	458	695	1153	1456	931
	Anzahl der Kinder unter 2500 g	32	56	87	97	60
	Index (pro 1000 lebend geborene Kinder)	69,9	79,1	75,5	66,6	64,5

Tab. C.22: Entwicklung der Inzidenz der Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht in der Tschechischen Republik

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Inzidenz/1000	57,1	56,2	54,7	54,8	54,8	56,2	58,8	58,9	58,3	66,2	68,5	67,2
Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013				
Inzidenz/1000	71,0	74,2	72,3	76,7	76,6	76,0	79,8	80,2				

### Abschließende Zusammenfassung zu den Störungen des Reproduktionsprozesses

Die Inzidenz spontaner Fehlgeburten sowie der Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht sind in den beobachteten Gebieten ungefähr auf der Ebene der nationalen Inzidenzen oder etwas niedriger. Zwischen den exponierten und Kontrollgebieten gibt es keine signifikanten Unterschiede und die Niveaus im näheren exponierten Gebiet E1 sind numerisch nahe dem Kontrollgebiet Třebíčsko (KT). Der Zeitverlauf der Inzidenzen weist deutliche kurzfristige und vorübergehende Schwankungen auf, die Grundtendenz unterscheidet sich nicht in den exponierten und Kontrollgebieten. Aufgrund der angeführten Tatsachen kann man insgesamt feststellen, dass sich ein eventueller Einfluss von EDU1-4 in den beobachteten Merkmalen der gestörten Reproduktion nicht gezeigt hat.

### **C.II.1.3.4. Gesamtbewertung und Schlussfolgerungen aus der Bewertung des Gesundheitszustands**

Wie es aus den oben angeführten Angaben folgt, sind die festgestellten gesundheitlichen Merkmale der Bevölkerung nicht identisch und weisen in manchen Fällen auch deutliche lokale Unterschiede auf, obwohl sich die Gebiete geographisch sowie soziokulturell Seite sehr ähnlich sind. Die Ursachen der gefundenen Unterschiede in der Sterblichkeit und in weiteren Gesundheitskennzahlen zwischen den Gebieten zu erfassen ist nicht einfach. Die gesundheitlichen Erscheinungen, die systematisch beobachtet werden (Sterbefälle, Krebserkrankungen, spontane Fehlgeburten, Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht), haben nicht nur eine Ursache. An ihrer Entstehung und Entwicklung nehmen zahlreiche verschiedene Determinanten teil, vor allem der Lebensstil und wahrscheinlich auch die Umwelt.

Diese Faktoren sind bis zu einem gewissen Maß mit dem Wohnort, dem sozialen Umfeld und mit den lokalen gesundheitlich-kulturellen Traditionen und Faktoren verbunden. Jeder regionale Unterschied bei den gesundheitlichen Parametern muss daher als Ergebnis einer sehr komplexen, komplizierten und schwer fassbaren Gruppe verschiedenster Faktoren verstanden werden. Die ionisierende Strahlung von EDU1-4 spielt hier im Vergleich mit den übrigen Wirkungsfaktoren maximal eine geringfügige Rolle.

Der beobachtete Zeitraum umfasst die Zeit des bereits früher aufgenommenen und in der bewerteten Zeit bereits mehr oder weniger stabilisierten Betriebs von EDU1-4, der, falls er sich auf die Bevölkerung auswirken würde, stabilisierte und andauernde Effekte, jedoch keine kurzfristigen Abweichungen und Änderungen, aufweisen müsste (keine kurzfristigen Schwankungen und Änderungen). Ein weiterer Aspekt ist die Tatsache, dass die Bevölkerung in der Umgebung an die Existenz und Tätigkeit des Kraftwerks bereits gewöhnt ist und es als Bestandteil ihrer Umgebung wahrnimmt. Gleichzeitig sind die ehemaligen Stresserscheinungen, die mit den verbreiteten Gerüchten über die schädlichen Einwirkungen und Gefahren des Kernkraftwerks verbunden waren, entfallen oder mindestens stark eingedämmt. Die psychischen Anspannungen, die sich bei neuen Kraftwerken, insbesondere in den ersten Jahren psychologisch und auch gesundheitlich ungünstig auswirken können, spielen anscheinend keine Rolle mehr.

Obwohl sich die einzelnen Gebiete auf den ersten Blick mit den Lebens- und Sozialbedingungen nicht bedeutend unterscheiden, wurden in vielen beobachteten Gesundheitskennzahlen deutliche, auch statistisch bedeutende Differenzen zwischen den Gebieten festgestellt. Die Unterschiede zwischen den Gebieten betreffen nicht nur das Gesamtniveau der einzelnen Gesundheitsaspekte, sondern auch ihre Entwicklung während des beobachteten Zeitraums.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Gesundheitszustand der Bevölkerung der nächsten Umgebung des Kraftwerks (Gebiet E1) gewidmet, in die die Gemeinden Mohelno, Lhánice, Dukaten, Jamolice, Horní Dubňany, Rešice, Rouchovany, Slavětice, Hrotovice, Dalešice und Kramolín fallen. Von der Unterschiedlichkeit bei der gleichmäßigen Verteilung der Gesundheitskennzahlen in den Gebieten sind folgende Beziehungen aus der Sicht der möglichen Auswirkungen von EDU1-4 am bedeutendsten:

- Unterschied zwischen dem näheren exponierten Gebiet (E1) und dem entfernteren Gebiet (E2),
- Unterschied zwischen dem näheren exponierten Gebiet (E1) und den Kontrollgebieten (KT und KMB)
- Entwicklung im näheren exponierten Gebiet (E1)

Wenn ungünstige Auswirkungen von EDU1-4 existieren würden, müssten sie sich eher in seiner unmittelbaren Nähe zeigen, also im Gebiet E1. Solche Beziehungen wurden allerdings nicht festgestellt bzw. nachgewiesen. Falls die numerischen Unterschiede dieses Typs auftraten, waren sie immer eine Erscheinung kurzfristiger Schwankungen, keine dauerhaften Tendenzen, und sie traten nicht nur in den exponierten, sondern auch in den kontrollierten Gebieten auf.

Besondere Bedeutung hat die Feststellung des vermehrten Vorkommens (sog. Anhäufung) von Leukämien und Non-Hodgkin-Lymphome im Kindesalter, die in der Umgebung von einigen ausländischen nuklearen Anlagen festgestellt wurden. In der Umgebung von EDU1-4 kommen sie nachweisbar nicht vor.

Insgesamt können die Ergebnisse mit der Feststellung abgeschlossen werden, dass bei keinem der angewendeten Indikatoren zum Gesundheitszustand ungünstige Auswirkungen von EDU1-4 festgestellt wurden.

#### C.II.1.4. Psychologischer Zustand der Bevölkerung

Die Betriebssicherheit der Kernkraftwerke wird weltweit stark beobachtet. Neben den bedeutendsten technischen Sicherheitsaspekten setzen sich bei der Bewertung der gesellschaftlichen Annehmbarkeit des Betriebs existierender sowie in Planung befindlicher Kernkraftwerke die psychologischen Betriebssicherheitsaspekte dieser Anlagen immer mehr durch. Diese Bewertungen sollen feststellen und auswerten, was die Öffentlichkeit über diese Anlagen denkt, spürt und erlebt, und zwar sowohl die in der Umgebung der Kernkraftwerke lebende Population als auch die breite Öffentlichkeit. Es wird ermittelt, ob die Bevölkerung etwas befürchtet (wenn ja, was), ob ihre Psyche insgesamt eher stabil ist oder ob sie die Konsequenzen von akutem oder chronischem Stress wie etwa Angstzustände erleben und spüren und ob sie mit dem Leben insgesamt eher zufrieden oder nicht zufrieden sind.

Zwecks der Beurteilung des Einflusses des langfristigen Betriebs des Kernkraftwerks Dukovany auf den psychischen Zustand der Bevölkerung, die in seiner Umgebung lebt, wurde die Analyse des psychischen Zustands der Einwohner (P. Sadilek und Kol.: Psychischer Zustand der Einwohner in der Umgebung des Kernkraftwerks Dukovany, INRES, Amec Foster Wheeler, SZÚ und LIC, 12/2015) erarbeitet. Das Ziel dieser Analyse war, die psychologischen Merkmale dieser Gruppe potenziell beeinflusster Menschen mit einer ähnlichen (Kontroll-) Gruppe zu vergleichen, die unter ähnlichen sozioökonomischen sowie Umweltbedingungen lebt, allerdings ohne das Kernkraftwerk. An dieses Ziel wurden die gewählten Forschungsmethoden so angepasst, dass die ermittelten Ergebnisse objektiv sind und den realen Zustand im beobachteten Gebiet ausdrücken.

Das eigentliche psychologische Forschungswerkzeug, ein 25-Positionen-Inventar, wurde derart konstruiert, dass es die Gewinnung der Informationen zu den beobachteten Befragten in Dimensionen ermöglicht, in welchen es mit Rücksicht auf die Existenz des Kernkraftwerks potenziell zu Verschiebungen gegenüber den Normalwerten kommen könnte und der Schlüsselindikator eventueller negativer Veränderungen sind. Es handelt sich um folgende Gebiete:

Neurosen                      Neurosen äußern sich in einer höheren Labilität der Persönlichkeit, höherer Ängstlichkeit bzw. Empfindlichkeit.

Lügenskala	Sog. Lügenskala (lie scale) drückt die Tendenz aus, sich in besserem Licht zu präsentieren als es der Realität entspricht. Diese Position ist ebenfalls für die Beurteilung der Wahrhaftigkeit der Antworten des Befragten von Bedeutung.
Depressive Symptomatik.	Sie gehört zu den wichtigsten beobachteten Bereichen. Sie umfasst Positionen wie Unschlüssigkeit, Unzufriedenheit, Pessimismus, soziale Isolierung und Erschöpfung. Es handelt sich um Feststellungen, ob die depressiven Zustände bei der beobachteten Gruppe in einem höheren Maß vorkommen.
Lokalisierung der Kontrolle	Lokalisierung der Kontrolle (locus of control) drückt das Niveau des Glaubens an eigene Fähigkeiten, des Selbstbewusstseins und der Überzeugung von der eigenen Verantwortung aus.
Lebenszufriedenheit	Lebenszufriedenheit (life satisfaction) charakterisiert das Gesamtniveau der Zufriedenheit mit dem eigenen Leben und der Lebensweise.
Erlebte Angst und Befürchtungen	Dieser Parameter stellt das Niveau der Frustration, eventueller Angst oder Befürchtungen vor der Außenwelt und vor sich selbst fest.
Selbstdurchsetzungsfähigkeit	Die Selbstdurchsetzungsfähigkeit (self-efficacy) drückt das Niveau des Glaubens an eigene Fähigkeiten, insbesondere Fähigkeit, sich in der heutigen Welt durchzusetzen und unter ihren Bedingungen zu bestehen.

Es wurde eine spezielle Methodik erstellt, welche 25 Thesen umfasst, die in der Form eines Fragebogens verarbeitet wurden und zu welchen die Befragten mittels der siebenstufigen Skala mit Randwerten „100% korrekt“ bis „überhaupt nicht korrekt“ Stellung nahmen. Bei der Erstellung der Methodik wurden die vorhandenen ausländischen Erfahrungen und eigene Erfahrungen der Psychologen genutzt. Vor der Realisierung der eigentlichen Feldforschung wurde die Methodik in einem Pilotprojekt überprüft, wodurch die Risiken eventueller methodologischer und methodischer Mängel eliminiert wurden. Die angewendete Methodik war gleichzeitig mit den Instrumenten identisch, die im Rahmen der Feldforschung der psychologischen Merkmale der in der Umgebung des Kernkraftwerks Temelín lebenden Bevölkerung angewendet wurden, die in den Jahren 2000, 2002, 2004 und 2011 realisiert wurde.

Der Fragebogen wurde so verarbeitet, dass daraus nicht ersichtlich war, dass es sich um eine Forschung in einem Zusammenhang mit dem Kraftwerk Dukovany oder mit der Kernkraft allgemein handelt. Die Forschung wurde als Bestandteil der Aktivitäten präsentiert, die auf die Ermittlung verschiedener Aspekte des Gesundheitszustands der Bevölkerung der Tschechischen Republik ausgerichtet waren, mit dem Ziel, diesen zu verbessern. Motiv dieser Vorgehensweise war, die bewusste Projektion eventueller negativer oder positiver Stellungnahmen zum Kraftwerk Dukovany in den verlangten Antworten zu eliminieren und die damit zusammenhängenden Verzerrungen zu vermeiden.

Die Auswahlgruppe wurde aufgrund folgender Parameter aufgebaut:

- Gesamthäufigkeit bei der Auswahlgruppe: 1100 Personen
- Häufigkeit bei der sog. exponierten Gruppe, die in der Nähe des Kraftwerks Dukovany lebt: 550 Personen (ausschließlich Einwohner im sog. näheren exponierten Gebiet bis ca. 5 km und im sog. entfernteren exponierten Gebiet bis ca. 10 km zugeordneten Gemeinden)<sup>1</sup>
- Häufigkeit bei der sog. Kontrollgruppe, die in der ostböhmisches Region lebt und keinen suspekten spezifischen psychosozialen Stressoren ausgesetzt ist: 560 Personen
- Die Struktur der Auswahlgruppe ist aus der Sicht des Geschlechts und Alters für beide Gruppen, von der Struktur der Basisgruppe der sog. exponierten Gruppe abgeleitet. Sie wurde aus der Bevölkerung der Gemeinden aus dem sog. näheren exponierten Gebiet E1 und dem entfernteren exponierten Gebiet E2 gebildet
- Altersspektrum von 15 bis 69 Jahre, die maximal erreichte Ausbildung der Befragten wurde berücksichtigt (nicht abgeschlossene Grundausbildung und Grundausbildung - ausgelehrt, mittlere Ausbildung ohne Reifprüfung - mittlere Ausbildung mit Reifprüfung, Bachelorstudium - Hochschulausbildung)
- Die Merkmale in der Form des Berufs des Befragten und der Höhe seiner Nettoeinkünfte haben keine Parameter für die Konstruktion der Auswahlgruppe gebildet (sie wurden nur festgestellt)

Die Kontrollregion Ostböhmen wurde wegen ihrer Ähnlichkeit mit der Infrastruktur der Region Vysočina gewählt. Es handelt sich um agrar-industrielles Gebiet, das von keinen großen Industrieanlagen, sowie von keinerlei Montanindustrie belastet ist, der Umfang und Charakter der Agrarproduktion sind ähnlich<sup>2</sup>. In der Region befinden sich keine Städte über 200.000 Einwohner. Die demographische und Arbeitnehmerstruktur ist ähnlich<sup>2</sup>. In der ostböhmisches Region wurde die Forschung in zufällig ausgewählten Standorten bis 2000 Einwohner in zufällig ausgewählten Bezirken des Landkreises Hradec Králové und Pardubice (Bezirke Hradec Králové, Chrudim, Náchod, Rychnov nad Kněžnou, Pardubice, Svitavy, Ústí nad Orlicí) durchgeführt. Die Auswahlgruppe wurde durch die Auswahl in zwei Landkreisen absichtlich so zerstreut, dass der Einfluss eventueller zufälliger suspekter psychosozialer Stressoren eliminiert wird.

<sup>1</sup> Sog. exponierte Gebiete sind identisch, wie für die Studie der Auswertung der Entwicklung des Gesundheitszustands der Einwohner in der Umgebung des Kraftwerks Dukovany (Siehe Kapitel C.II.1.3. Gesundheitszustand der Bevölkerung, Seite 228 dieser Dokumentation).

<sup>2</sup> Einen ähnlichen Charakter hat noch die Südböhmische Region. Dort befindet sich jedoch das Kernkraftwerk Temelín, deswegen wurde diese Region ausgeschlossen.

Die eigene Datensammlung wurde mit der Technik des geführten Gesprächs des Befragers mit dem Befragten über dem voll standardisierten Fragebogen realisiert, der aufgrund der oben beschriebenen Methodik erstellt wurde. Den Befragten wurde Anonymität garantiert, und ihre Teilnahme an der Forschung war freiwillig. Die Forschung wurde durch die Befragter der Agentur INRES durchgeführt, insgesamt waren 112 Befragter in die Forschung eingebunden, damit ein Befragter maximal 10 geführte Gespräche realisiert.

Im Rahmen der Feldforschung haben die Befragter insgesamt 1244 zufällig ausgewählte Personen mit dem Ersuchen um Gespräch zur Problematik des psychischen Wohlbefindens der Population angesprochen. 134 Befragten (dh. 10,8 % von allen angesprochenen Befragten) haben das Gespräch abgelehnt. In der sog. exponierten Gruppe war die Zustimmung zur Teilnahme an der Forschung aus der Sicht des Geschlechts bei Frauen höher als bei Männern. Die größte Bereitschaft zur Einbindung in die Forschung haben Frauen bis 34 Jahre gezeigt, mit ansteigendem Alter ist die Bereitschaft zurückgegangen, bei Männern hat die Altersgruppe 65-69 Jahre die Teilnahme an der Forschung am meisten abgelehnt. Ähnlich war die Zustimmung zur Teilnahme an der Forschung in der sog. Kontrollgruppe bei Frauen höher als bei Männern. Am ehesten waren Männer im Alter von 35-49 Jahre und Frauen im Alter von 20-34 Jahre bereit, an der Forschung teilzunehmen, am stärksten hat die Altersgruppe 65-69 Jahre (bei Männern sowie Frauen) die Teilnahme an der Forschung abgelehnt. Aus dem Vergleich der exponierten sowie der Kontrollgruppe resultiert, dass die Zustimmung zur Teilnahme an der Forschung in der Kontrollgruppe etwas höher war (91,5 %) als in der exponierten Gruppe (88,4 %). Die häufigste Ursache der Ablehnung war der Zeitmangel (64,1 %) und fehlendes Interesse, fehlende Bereitschaft oder allgemeines Missvertrauen gegenüber Forschungen (15,4 %).

Die Analyse zeigt, dass statistisch bedeutende Unterschiede zwischen der Gruppe aus dem sog. Exponierten Gebiet und sog. Kontrollgebiet in den psychologischen Merkmalen identifiziert wurden. Aus den ausführlicheren Analysen folgt, dass die Bevölkerung der exponierten Gebiete in der Umgebung des Kraftwerks Dukovany bessere Ergebnisse in 5 beobachteten psychologischen Merkmalen erreicht und dass sich die Ergebnisse in 2 Merkmalen von der Kontrollgruppe statistisch unbedeutend unterscheiden. Zusammenfassend können die beobachteten psychologischen Merkmale der Bevölkerung, die in den exponierten Gebieten lebt, im Vergleich mit der Bevölkerung des Kontrollgebiets als günstiger im Sinne der höheren psychischen Stabilität der Bevölkerung aus der Umgebung des Kraftwerks Dukovany bewertet werden.

Die bedeutendsten Unterschiede wurden bei Neurotizismus und Dimension Lügenskala festgestellt. Das bedeutet, dass die Mitglieder der exponierten Gruppe zufällig ausgewählter Einwohner, die in der Nähe des Kraftwerks Dukovany leben, insgesamt stabilere Persönlichkeiten sind, höhere Selbstsicherheit und niedrigere Ängstlichkeit aufweisen. Gleichzeitig sehen sie sich selbst in der realen Welt und ihre Antworten weisen ein höheres Maß an Wahrhaftigkeit auf. Eine weitere Reihe aus drei Dimensionen (depressive Symptomatologie, Lokalisierung der Kontrolle, Lebenszufriedenheit) zeigt immer noch statistisch bedeutende Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, allerdings auf einem niedrigeren Gewichtungsgrad (oder auch am Rande der Relevanz). Die Ergebnisse werden wieder in allen Indikatoren als günstiger bei der exponierten Gruppe zufällig ausgewählter Personen ausgewertet, die in der Nähe des Kraftwerks Dukovany leben. Diese Gruppe weist ein höheres Maß an Zufriedenheit mit dem Leben, höheres Maß an Glauben an eigene Eigenschaften, höheres Maß des Selbstbewusstseins und Überzeugung von eigener Verantwortung auf. Gleichzeitig weist diese exponierte Gruppe ein niedrigeres Niveau der Unzufriedenheit, Unbeschlossenheit und des Pessimismus auf.

Eines der bedeutendsten psychologischen Merkmale ist die Lebenszufriedenheit („life satisfaction“). Aus dem Vergleich der beiden Gruppen folgt, dass die Bevölkerung exponierter Gebiete, die in der unmittelbaren Nähe des Kraftwerks Dukovany lebt, die Lebenszufriedenheit deutlich mehr äußert. Im Rahmen dieses Merkmals wurden die Ursachen allfälliger Lebensunzufriedenheit mittels einer offenen Frage festgestellt. Sie wurden den Befragten gestellt, die angeführt haben, dass sie mit ihrem Leben nicht zufrieden sind. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle gegenübergestellt.

Tab. C.23: Gegenüberstellung der Gruppen aus der Sicht der angeführten Ursachen der Lebensunzufriedenheit

Ursache der Lebensunzufriedenheit	Anteil der Häufigkeit [%]	
	Exponiertes Gebiet	Kontrollgebiet
Nicht angegeben	78,0	80,2
Gesundheitliche Probleme	4,4	5,5
Probleme in der Schule, Arbeit	4,2	2,3
Familien-, emotionale, partnerschaftliche Probleme, Probleme mit der Erziehung der Kinder	3,6	3,6
Finanzprobleme	4,5	4,3
Verlust der Arbeit	0,0	0,2
Allgemeine Unzufriedenheit mit dem Zustand der Gesellschaft	2,2	2,3
Wohnungsprobleme	1,3	0,7
Probleme mit sich selbst	4,5	3,0
Sonstige (Mangel an Freizeit, nicht abgeschlossene Ausbildung, nicht geplante Schwangerschaft, Befürchtungen von der Zukunft)	0,2	1,4

Bemerkung: Die Summe der relativen Häufigkeiten in den einzelnen Spalten ist größer als 100 %, weil manche Befragten mehrere Ursachen der Lebensunzufriedenheit angeführt haben.

Der Vergleich der exponierten und Kontrollgruppe aus der Sicht der genannten Ursachen der Lebensunzufriedenheit signalisiert, dass sich beide Gruppen voneinander statisch nicht bedeutend unterscheiden und die Struktur der Ursachen der Lebensunzufriedenheit ähnlich ist. Die Anzahl der Befragten, die eine Ursache der Lebensunzufriedenheit angegeben haben, ist in beiden Gruppen vergleichbar. Die Ursachen der Lebensunzufriedenheit haben die Befragten mittels einer offenen Frage geäußert. Das bedeutet, dass

sie spontan (ohne Hilfe in der Form einer Antwortliste) geäußert haben, was sie wirklich belastet und zu ihrer Lebensunzufriedenheit führt. Das Kernkraftwerk Dukovany wurde unter diesen Ursachen in der ausgewählten Gruppe exponierter Gebiete in einem einzigen Fall genannt - in Form der Unzufriedenheit mit den Beziehungen unter den Arbeitnehmern. Die Ursache der Lebensunzufriedenheit ist in diesem Fall also nicht die Existenz des Kraftwerks. Ansonsten wurde das Kernkraftwerk Dukovany unter den Ursachen der Lebensunzufriedenheit nicht angeführt.

Die mathematisch-statistische Analyse der im Rahmen der Forschung erhobenen Daten zeigte eindeutig, dass die Existenz und der Betrieb des Kraftwerks Dukovany keinen negativen Einfluss auf die beobachteten psychologischen Eigenschaften der Bevölkerung hatten, die in seiner unmittelbaren Umgebung lebte. Diese Bevölkerungsgruppe erreicht im Vergleich mit der Kontrollgruppe bessere Ergebnisse, was konkret heißt, dass sie weniger neurotisch, selbstbewusster, weniger depressiv ist, sich mehr zutraut und mit dem Leben zufriedener ist. Die Analysen wiesen eindeutig nach, dass diese psychologischen Eigenschaften im bedeutenden Maß durch solche Indikatoren wie Geschlecht, Alter, Einkommenshöhe, konkretes Erlebnis usw. beeinflusst werden. Die Existenz des Kraftwerks EDU1-4 selbst beeinflusst diese psychologischen Eigenschaften in keiner bedeutsamen Weise.

Es wurden somit die durch andere Forschungen und bei anderen Bevölkerungsgruppen ermittelten Tendenzen bestätigt. Diese zeigen ebenfalls einen bedeutsamen Einfluss von Geschlecht, Alter, Einkommen, Beschäftigung und anderer gewöhnlicher Faktoren auf die Ausformung der psychologischen Eigenschaften. Diese Tendenzen sind bei der in den exponierten Gebieten lebenden Bevölkerung ähnlich. Das bedeutet, dass diese Einwohner die Existenz und den Betrieb von EDU1-4 als Realität wahrnehmen, mit der sie rechnen und sie nehmen sie als akzeptabel und tragbar wahr. Obwohl man diese Qualität des geistigen Lebens der Bevölkerung in der Umgebung von EDU1-4 nicht als ein für alle Mal gegeben und unveränderlich betrachten kann, geht es um einen günstigen Trend. Dieser ist ohne Zweifel vom störungsfreien Betrieb des Kraftwerks, genauso wie von der Sicherheit der Kernenergie im Ganzen abhängig. Falls also der Betrieb von EDU1-4 ohne außerordentliche Ereignisse routinemäßig und stabil abläuft, wird die Existenz von EDU1-4 auch in Zukunft keinen negativen Einfluss auf die psychologischen Eigenschaften der Menschen vor Ort haben.

### C.II.1.5. Öffentliche Meinung

Die öffentliche Meinung stellt eine der ergänzenden Informationen für die Beschreibung der Eigenschaften der Bevölkerung dar. Die Gesellschaft ČEZ schreibt die Durchführung und Meinungsforschung zur die Einstellung der Öffentlichkeit zur Kernenergiewirtschaft und ihrer zukünftigen Entwicklung langfristig aus. Zu diesem Zweck wird jedes Jahr Meinungsforschung in standardisierter Form durchgeführt, und dabei sind nicht nur die aktuellen Ergebnisse sondern auch die Entwicklungstrends der öffentlichen Meinung im Zeitraum von zehn und mehreren Jahren verfügbar. Die meisten Studien befassen sich vor allem mit der allgemeinen Haltung der Öffentlichkeit zur Kernenergiewirtschaft, zu den betriebenen Kernkraftwerken und zusammenhängenden Fragen. Manche Studien sind spezifisch auf die Meinungen betreffend die zukünftige Entwicklung der Kernenergiewirtschaft und den Ausbau neuer Kernkraftblöcke mehr ausgerichtet.

Die durchgeführten Studien decken die ganze Tschechische Republik ab und arbeiten üblicherweise mit der Probe von 500 zufällig ausgewählten Befragten, mit gleichmäßiger Vertretung nach Alterskategorien, Regionen, dem Typ des Standortes, der Ausbildung und dem Geschlecht. Die langfristigen Meinungsforschungen bezüglich der Kernenergiewirtschaft führt die Gesellschaft IBRS nach den Exomar Corporate Standards durch.

Die umfassende Studie zu Meinungen über die Kernenergiewirtschaft vom Oktober 2016, die von der Gesellschaft IBRS vorgenommen wurde, hat den langfristigen und praktisch stabilen Trend der Unterstützung der Autarkie in der Stromerzeugung bestätigt, wenn über 90 % der Befragten die Meinung vertreten, dass die Tschechische Republik auch in Zukunft in der Stromerzeugung autark ist. Für die Entwicklung der Kernenergiewirtschaft in der Tschechischen Republik haben sich im Rahmen der Studie im Jahr 2016 56 % der Befragten ausgesprochen, wobei die Unterstützung der Entwicklung der Kernenergiewirtschaft seit 2000 dauerhaft über 50 % liegt und zwischen den aufgezeichneten Höchstwerten von 71 % und Mindestwerten von 54 % schwankt. In letzten Jahren wird sie dann zwischen 54 bis 59 % gehalten. Die Autarkie in der Stromerzeugung und Preisstabilität sind die häufigsten und bedeutendsten Gründe der Befragten für die Unterstützung der Kernenergiewirtschaft. Weitere Gründe sind dann die Entwicklung der Beschäftigungsrate und soziale und wirtschaftliche Vorteile für die Region und Wirtschaft im Ganzen. Für das größte Problem der Kernenergiewirtschaft, insbesondere aus der Seite der Personen, die ihre Weiterentwicklung nicht wünschen, wird insbesondere die Befürchtung vor Belastung der zukünftigen Generationen mit abgebrannten Kernbrennstoffen und weiterem radioaktivem Abfall gehalten.

Aus der Sicht der bevorzugten Hautstromquelle für die Zukunft haben nach der IBRS-Studie aus dem Jahr 2016 die Erneuerbaren (46 %) gefolgt von der Kernenergiewirtschaft (41 %) die größte Unterstützung. In diesem beobachteten Parameter ist es in letzten 5 Jahren zum Positionswechsel zwischen den Erneuerbaren und dem Kern zu Gunsten der Erneuerbaren auf ungefähr gleichem prozentuellen Niveau gekommen, und die aktuelle Position der beiden bevorzugten Quellen scheint aus der Sicht der Studien in den Jahren 2015 und 2016 als temporär stabilisiert. Weitere Stromerzeugungsquellen wie Gas und Kohle haben aus der Sicht der Präferenzen für die Zukunft sehr kleine Popularität (5 bzw. 8 %).

Mit dem Ausbau des neuen Kernkraftwerks in der Tschechischen Republik waren ungefähr 53 % der Befragten einverstanden, wobei diese Meinung langfristig stabil und nur wenig veränderlich ist. Die zukünftige Betriebsstilllegung der Kernkraftwerke im Gebiet der Tschechischen Republik würden im Gegenteil 32 % der Befragten begrüßen und dieser Wert ist langfristig auch im Prinzip stabil. Die Ergebnisse der Studie, sowie die langfristigen Trends signalisieren keine bedeutenden Ängste vor Kernkraftwerken aus der Sicht des Risikos einer Havarie oder der Umweltverträglichkeit des Betriebs. Der wichtigste Problemaspekt der Kernenergiewirtschaft ist den

Befragten nach die Frage der Lagerung der abgebrannten Kernbrennstoffe sowie im Falle des Ausbaus des neuen Kraftwerks dann auch die Befürchtung vor Erhöhung der Ausbaurkosten.

Im April 2016 wurde die Meinungsstudie erarbeitet, die neben der allgemeinen Beziehung zur Kernenergiewirtschaft auch spezifisch auf das Kernkraftwerk Dukovany und seine Weiterentwicklung ausgerichtet war. Die Studie wurde von der Gesellschaft GfK verarbeitet und hat ähnlich wie die periodischen Studien der Gesellschaft IBRS mit der Probe von 500 zufällig ausgewählten Befragten aus der ganzen Tschechischen Republik, mit gleichmäßiger Vertretung nach den Alterskategorien, Regionen, dem Typ des Standortes, der Ausbildung und dem Geschlecht, gearbeitet.

In den allgemeinen Ansätzen hat die Studie die langfristigen Ergebnisse der periodischen Studien bestätigt, und sie lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

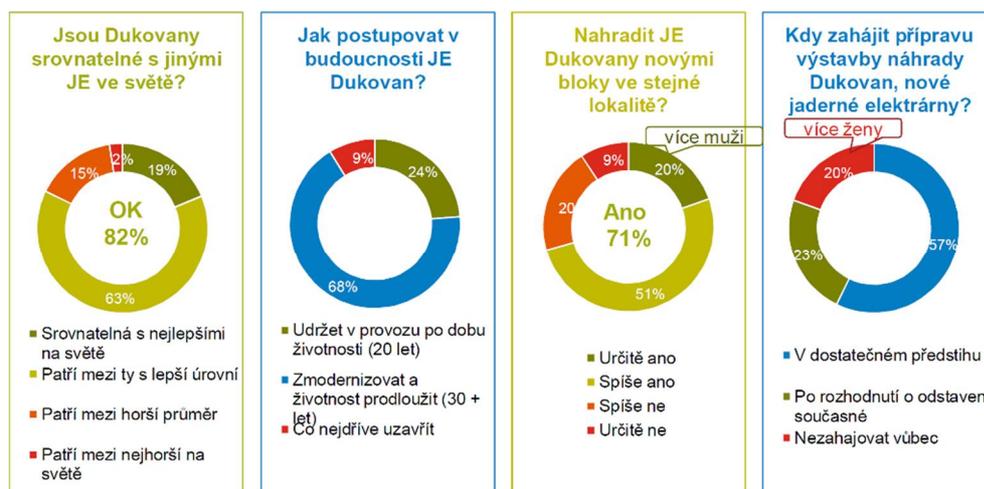
- Im Allgemeinen ist die Beziehung der Befragten zur Kernenergiewirtschaft eher positiv, die Kernkraft ist gemeinsam mit den Erneuerbaren die bevorzugte Quelle;
- Die Entwicklung der Kernenergiewirtschaft stellt die Sicherstellung der energetischen Autarkie des Landes dar, die eindeutig bevorzugt wird;
- Im gesellschaftlichen Unterbewusstsein stellen die Risiken das Gegengewicht für die Beiträge der Kernenergiewirtschaft dar, die mit der Lagerung der abgebrannten Kernbrennstoffe und des radioaktiven Abfalls verbunden sind, weiterhin auch das Risiko einer Havarie und in einem geringeren Maß auch der terroristische Angriff.

Die Studie hat die insgesamt eindeutige und nationale überwiegende Unterstützung des weiteren Betriebs des Kernkraftwerks Dukovany und der Planung der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany bestätigt. Auch wenn man Teildifferenzen zwischen den einzelnen Befragtengruppen finden kann, überwiegen die für alle Gruppen gemeinsamen Meinungen. Die Hauptergebnisse der Studie kann man folgendermaßen zusammenfassen.

- Das im Betrieb befindliche EDU1-4 wird stets für ein Kraftwerk auf sehr gutem technischem Niveau gehalten;
- Unter den Befragten überwiegt eindeutig die Meinung, dass die Nutzungsdauer des Kraftwerks EDU1-4 verlängert werden sollte, wobei die meisten Befragten aus der Sicht der Art und Weise und Länge der Verlängerung der Nutzungsdauer zu einer starken Verlängerung der Nutzungsdauer in Verbindung mit der Modernisierung des Kraftwerks neigen;
- Als die Art des Ersatzes des im Betrieb befindlichen Kraftwerks EDU1-4 bevorzugt die bedeutende Mehrheit der Befragten den Ausbau eines neuen Kernkraftwerks am selben Standort;
- Hinsichtlich der Planung des Ausbaus der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany hat die absolute Mehrheit der Befragten die Meinung geäußert, dass die Planung und der Ausbau in ausreichendem Vorlauf eingeleitet werden sollen, damit der Ersatz vor dem Ablauf der Nutzungsdauer und vor der Betriebsstilllegung des Kraftwerks EDU1-4 vorbereitet ist.

Die Ergebnisse der Studien zur Zukunft der Lokalität Dukovany sind in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

Abb. C.7: Ergebnisse der Meinungsstudie zur Lokalität Dukovany



Jsou Dukovany srovnatelné s jinými JE ve světě?	Ist Dukovany mit anderen KKW in der Welt vergleichbar?
Srovnatelná s nejlepšími na světě	Mit den weltweit Besten vergleichbar
Patří mezi ty s lepší úrovní	Es gehört zu den Kraftwerken mit besserem Niveau
Patří mezi horší průměr	Es gehört zum schlechteren Durchschnitt
Patří mezi nejhorší na světě	Es gehört zu den schlechtesten in der Welt
Jak postupovat v budoucnosti JE Dukovan?	Wie soll man in Zukunft des KKW Dukovany vorgehen?
Udržet v provozu po dobu životnosti	Während der Nutzungsdauer in Betrieb halten
Zmodernizovat a životnost prodloužit (30+ let)	Modernisieren und die Nutzungsdauer verlängern (30+ Jahre)
Co nejdříve uzavřít	Möglichst kurzfristig stilllegen
Nahradit JE Dukovany novými bloky ve stejné lokalitě?	KKW Dukovany durch neue Blöcke am gleichen Standort ersetzen?
více muži	Eher Männer
Ano	Ja
Určitě ano	Bestimmt ja

Spíše ano	Eher ja
Spíše ne	Eher nicht
Určitě ne	Bestimmt nicht
Kdy zahájít přípravu výstavby náhrady Dukovan, nové jaderné elektrárny?	Wann soll die Planung des Ausbaus oder für den Ersatz von Dukovany, also des neuen Kernkraftwerks, aufgenommen werden?
více ženy	Eher Frauen
V dostatečném předstihu	Mit ausreichendem Vorlauf
Po rozhodnutí o odstavení současně	Nach der Entscheidung über die Stilllegung des bestehenden Kraftwerks
Nezahajovat vůbec	Überhaupt nicht aufnehmen

Aus der Sicht der öffentlichen Meinung kann man daher zusammenfassen, dass der Großteil der Bevölkerung der Tschechischen Republik für die Weiterentwicklung der Kernenergiewirtschaft ist. Der zukünftige Ausbau der neuen Kernkraftanlage genießt insgesamt überwiegende Unterstützung der Öffentlichkeit. Das im Betrieb befindliche Kraftwerk EDU1-4 wird von der Öffentlichkeit insgesamt positiv angesehen. Der zukünftige Ersatz des im Betrieb befindlichen Kraftwerks EDU1-4, mit ausreichendem Vorlauf geplant, wird als die beste Lösung bevorzugt. Als problematischer Aspekt der Kernenergiewirtschaft wird vor allem die Frage der abgebrannten Kernbrennstoffe wahrgenommen.

## C.II.2. Luft und Klima

### C.II.2.1. Luftqualität

Aus aktuellen Angaben des ČHMÚ über die fünfjährige durchschnittliche Immissionsbelastung des betroffenen Gebietes für Jahre 2011-2015 ergibt sich, dass die Immissionsgrenzwerte im betroffenen Gebiet nicht überschritten werden. Aus dem Vergleich der fünfjährigen gleitenden Mittelwerte der Immissionskonzentrationen der grundlegenden Schadstoffe für die angeführten Jahre mit den Immissionsgrenzwerten gemäß dem Gesetz Nr. 201/2012 GBl., über die Luftreinhaltung (Immissionsschutzgesetz), in der gültigen Fassung, resultieren folgende Gegebenheiten:

- Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):** Bei diesem Schadstoff zeigt sich deutlich der Einfluss des Linienverkehrs, im kleineren Maße dann der Einfluss der stationären Energiequellen (z.B. Heizung), dessen Trend im Zeitraum von einigen letzten Jahren abnehmend ist. Im betroffenen Gebiet können Werte der durchschnittlichen Jahreskonzentration auf dem Niveau bis 10,8 µg.m<sup>-3</sup>, also bis 27 % des Immissionsgrenzwertes (40 µg.m<sup>-3</sup>) erwartet werden. Die maximalen kurzfristigen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen können nach der Messung an ähnlichen Standorten Charakter auf Niveaus von 60-80 µg.m<sup>-3</sup>, also bis 40 % des Immissionsgrenzwertes (200 µg.m<sup>-3</sup>) erwartet werden.
- Feste Schadstoffe:** Höhere Konzentrationen von Schadstoffen an Orten des bebauten Gebietes erwartet werden können, was besonders mit dem Betrieb der Saison-Wärmequellen und im niedrigeren Maße dann mit dem Kraftwagenverkehr zusammenhängt. Flächenhaft ist es möglich, die Auswirkungen der sekundären Aerosole, die auf Grund chemischer Umwandlung aus gasförmigen Schadstoffen (Präkursoren) entstehen, als bedeutend zu kennzeichnen. Unter Berücksichtigung der Dauer der chemischen Reaktionen sind für die sekundären Aerosole sehr lange Transportbahnen und schwache oder keine räumliche Raumbindung zwischen dem Ort der Emission von Präkursoren und dem Standort typisch, an welchem sich die Aerosole im Ergebnis in der Form des Beitrags zu Konzentrationen von suspendierten Partikeln auswirken, für bedeutend bezeichnet werden. Nach den verfügbaren Angaben können auf dem bewerteten Gebiet die Werte der durchschnittlichen Jahreskonzentration auf dem Niveau bis ca. 22,6 µg.m<sup>-3</sup>, also bis 57 % des Immissionsgrenzwertes (40 µg.m<sup>-3</sup>) erwartet werden. Die maximalen kurzfristigen PM<sub>10</sub>-Konzentrationen können nach der Messung an Standorten vom ähnlichen Charakter auf Niveaus bis 70 µg.m<sup>-3</sup>, also oberhalb des Immissionsgrenzwertes (50 µg.m<sup>-3</sup>) vorausgesetzt werden. Die zugelassene Anzahl der Überschreitungen wird allerdings am Standort nicht erreicht. Als höchste tägliche Konzentration auf dem Gebiet kann man bis ungefähr 41 µg.m<sup>-3</sup> erwarten, also unter der Grenze der Immissionsgrenzwerte. Bei festen Schadstoffen der Fraktion PM<sub>2,5</sub> können auf dem bewerteten Gebiet die Werte der durchschnittlichen Jahreskonzentration auf dem Niveau bis ca. 18,0 µg.m<sup>-3</sup>, also bis 72 % des Immissionsgrenzwertes (25 µg.m<sup>-3</sup>) erwartet werden.
- Benzol:** Bei diesem Schadstoff erwarten wir die Bindung der Immissionskonzentrationen besonders aus Industrieproduktion und im kleineren Maße aus Verkehrsemissionen. Ihr Verhältnis an einzelnen Standorten schwankt wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Länge der Heizsaison (bzw. auch der Gasversorgung der Gemeinden) und der Verkehrsintensität. Nach fünfjährigen gleitenden Durchschnittswerten können auf dem betroffenen Gebiet die Werte der durchschnittlichen Jahreskonzentration auf dem Niveau bis 1,4 µg.m<sup>-3</sup>, also bis 28 % des Immissionsgrenzwertes (5 µg.m<sup>-3</sup>) erwartet werden.
- Benzoapyren:** Der höchste Beitrag zu den gesamten Benzoapyren-Emissionen des kommt von der Beheizung von Haushalten (Verbrennung von festen Brennstoffen in Haushaltsheizungen). Durch die Modellbewertung wurde der Anteil der Heizungen der Haushalte mit 83 % von der gesamten Immissionsbelastung berechnet.

Nach fünfjährigen gleitenden Durchschnittswerten können auf dem bewerteten Gebiet die Werte der durchschnittlichen Jahreskonzentration auf dem Niveau bis  $0,70 \text{ ng.m}^{-3}$ , also bis 70 % des Immissionsgrenzwertes ( $1 \text{ ng.m}^{-3}$ ) erwartet werden.

Die Immissionsbelastung der anderen verfolgten Schadstoffe liegt zuverlässig unter dem Grenzwert.

Daraus ergibt sich, dass das betroffene Gebiet nicht unter die Gebiete mit der Überschreitung der Grenzen eingeordnet ist. Diese Schlussfolgerung umfasst adäquat die Quellen der Luftverunreinigung im betroffenen Gebiet und auch den tatsächlichen Trend der Entwicklung der Verkehrsintensitäten im betroffenen Gebiet in einzelnen Jahren des bewerteten Zeitraums.

Eine detailliertere Beschreibung der Luftqualität im betroffenen Gebiet findet sich in der Streuungsstudie (Anlage 5.3 dieser Dokumentation).

### C.II.2.2. Klimafaktoren

Aus makroklimatischer Sicht befindet sich das Interessengebiet im Gebiet einer mäßigen klimatischen Zone der nördlichen Hemisphäre in einem relativ schmalen Streifen der plateauartigen Oberfläche des Znaimer Hügellands, und es ist durch die eingeschnittenen Täler der Flüsse Jihlava und Rokytná abgegrenzt. Der höchste Punkt Zelený kopec mit der Meereshöhe 491,3 m ü. d. M. liegt nördlich vom Areal EDU 1-4.

Auf Grund der aktualisierten Darstellung der Klimazonen der Tschechischen Republik nach Quitt für den Zeitraum 1961-2010 kann man den Standort der neuen Kernkraftanlage an der Grenze der Klimazonen MT7, MT11 und MT6 verorten. Das Gebiet der nahen Umgebung der neuen Kernkraftanlage (Gebiet in der Entfernung von 3 km rund um die neue Kernkraftanlage) ist in die Klimazone MT11 eingeordnet, die nach der Klassifizierung nach Quitt wie folgt klassifiziert ist: Sommer lang, warm und trocken, Übergangszeitraum kurz mit mäßigem warmem Frühling und mäßig warmem Herbst, Winter kurz, warm und sehr trocken, mit kurz liegender Schneedecke. Nähere Eigenschaften der Klimazonen sind in folgender Tabelle angeführt.

Tab. C.24: Kriterien der Klimagebiete MT11, MT 7, MT 6 nach Quitt

Gebiet	MT11	MT7	MT6
Jahreszahl der Sommertage	40 bis 50	30 bis 40	30 bis 40
Anzahl der Tage mit der durchschnittlichen Temperatur von $10 \text{ }^\circ\text{C}$	140 bis 160	140 bis 160	140 bis 160
Anzahl der Frosttage	110 bis 130	110 bis 130	140 bis 160
Anzahl der Eistage	30 bis 40	40 bis 50	40 bis 50
Durchschnittliche Lufttemperatur im Januar in $^\circ\text{C}$	-2 bis -3	-2 bis -3	-5 bis -6
Durchschnittliche Lufttemperatur im April in $^\circ\text{C}$	7 bis 8	6 bis 7	6 bis 7
Durchschnittliche Lufttemperatur im Juli in $^\circ\text{C}$	17 bis 18	16 bis 17	16 bis 17
Durchschnittliche Lufttemperatur im Oktober in $^\circ\text{C}$	7 bis 8	7 bis 8	6 bis 7
Anzahl der Tage mit Niederschlägen von 1 mm und mehr	90 bis 100	100 bis 120	100 bis 120
Niederschlagssumme in der Vegetationsperiode (April bis September) in mm	350 bis 400	400 bis 450	450 bis 500
Niederschlagssumme in der Winterperiode (Oktober bis März) in mm	200 bis 250	250 bis 300	250 bis 300
Anzahl der Tage mit Schneedecke	50 bis 60	60 bis 80	80 bis 100
Jahreszahl der bewölkten Tage	120 bis 150	120 bis 150	120 bis 150
Jahreszahl der heiteren Tage	40 bis 50	40 bis 50	40 bis 50

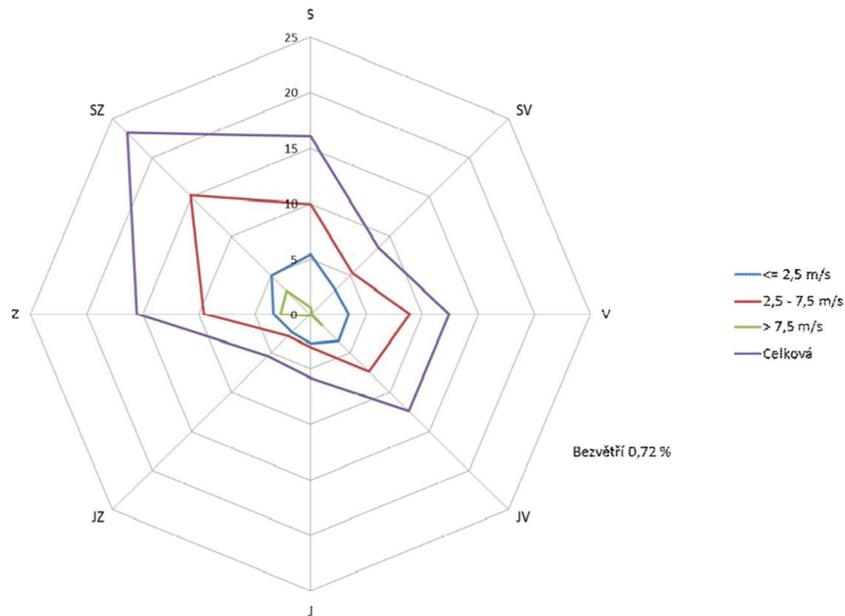
Ca. 1 km nordwestlich befindet sich das meteorologische Observatorium des ČHMÚ, welches zwecks der meteorologischen Sicherstellung des Kraftwerkbetriebes errichtet wurde. Das Observatorium ist mit dem 136 m-hohen Mast ausgerüstet, aus welchem die meteorologischen Informationen über die Bodenschicht der Atmosphäre gewonnen werden. Die ermittelten klimatischen Grundcharakteristiken sind wie folgt:

- Lufttemperatur:** Die durchschnittliche Jahrestemperatur in naher Umgebung der neuen Kernkraftanlage beträgt aus langfristiger Sicht  $8,3 \text{ }^\circ\text{C}$  mit der mittleren Abweichung von  $0,9 \text{ }^\circ\text{C}$ . Der wärmste Monat ist in der Regel Juli mit der durchschnittlichen Temperatur von  $18,7 \text{ }^\circ\text{C}$ , der kälteste Monat ist Januar mit der durchschnittlichen Temperatur von  $-2,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Luftfeuchtigkeit:** Der Jahresverlauf der relativen Luftfeuchtigkeit ist ungefähr umgekehrt als der Verlauf der Lufttemperatur. Im Schnitt erreicht sie das Maximum im Dezember und das Minimum im April (das sekundäre Minimum ist im August).
- Luftdruck:** Die Luftdruckschwankung ist reichlich aperiodisch, deshalb ist auch der Jahres- sowie der Tagesverlauf nicht deutlich definiert. Der durchschnittliche Jahresluftdruck beträgt ca.  $970 \text{ hPa}$ .
- Niederschläge:** Die langfristige Niederschlagssumme beträgt im Schnitt  $490 \text{ mm}$  mit der mittleren Abweichung von  $94 \text{ mm}$ , und sie schwankt zwischen Werten  $358 \text{ mm}$  und  $821 \text{ mm}$ . Im jährlichen Verlauf der Niederschläge zeigt sich der Einfluss der ombrischen Kontinentalität, die sich durch deutliches sommerliches Maximum der Niederschläge überwiegend im Juli (Juni) und dem Minimum der Niederschläge in den Wintermonaten (Februar oder Januar) auszeichnet. Durchschnittliche jährliche Anzahlen der Tage mit Niederschlägen (einschließlich der nicht messbaren Menge der Niederschläge) weisen langfristig ein mäßiges Wachstum auf,

im Zeitraum 1987-2015 beträgt sie in der nahen Umgebung der neuen Kernkraftanlage 206 Tage. Durchschnittliche Anzahl der Tage mit Schneefall beträgt 48 Tage im Jahr, wobei die durchschnittliche jährliche Anzahl der Tage mit Schneedecke 66 Tage beträgt und die durchschnittlichen des Neuschnees liegt bei 43 cm.

**Wind:** Aus langfristiger Sicht herrschen im Gebiet die westliche Hauptwindrichtungen vor (39,9 %) vor. Die Häufigkeit der östlichen Winde beträgt 15,7 %, der nördlichen 16,0 % und der südlichen 7,5 %. Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit erreicht ca. 3,8 m/s. Ganzjährig wechseln sich hier die Luftmassen des ozeanischen und kontinentalen Ursprungs ab, die sich überwiegend in mittleren geographischen Breiten verformen. Oft sind Auswirkungen von Luftmassen tropischen und arktischen Ursprungs.

Abb. C.8: Windrosette der nahen Umgebung der neuen Kernkraftanlage für den Zeitraum 2004-2013



Celková	Gesamt
Bezvětří	Kalm

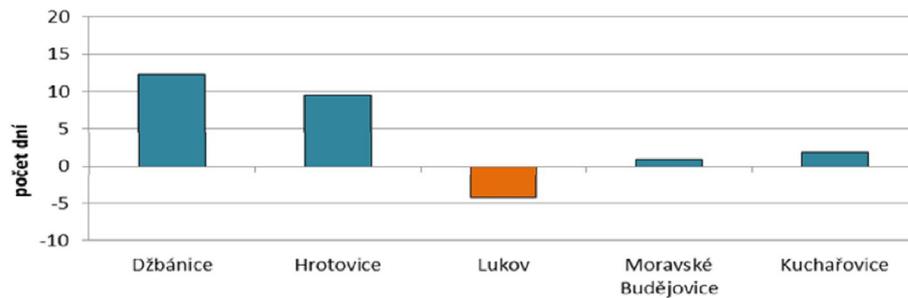
**Sonnenschein:** Der Sonnenschein ist ein qualitativer Indikator der zugeführten Leistung durch Sonnenstrahlung und seine Menge steht im engen Korrelationsverhältnis mit der globalen Sonnenstrahlung. Sein jährlicher Verlauf ist eine Kombination der astronomischen Gegebenheit der Länge des Sonnenscheins und des jährlichen Verlaufs der Bewölkung. Aus der statistischen Auswertung der Summen des Sonnenscheins für den Vegetationszeitraum in den Jahren 1983-2013 ergibt es sich nach den Angaben der meteorologischen Station ČHMÚ Dukovany, dass die Summen des Sonnenscheins zwischenjährlich natürlich deutlich schwanken und dass praktisch seit dem Beginn der Messung die jährlichen Summen des Sonnenscheins ununterbrochen anwachsen.

**Atmosphärische Erscheinungen:** Unter bestimmten meteorologischen Bedingungen ist es möglich, am Standort eine Entstehung von atmosphärischen Erscheinungen als Nebel oder Raureif zu erwarten. Der Raureif kommt in der kühlen Periode des Jahres vor und seine Bildung ist an die Kombination von Temperatur-, Feuchtigkeits- und Windverhältnisse gebunden. Die durchschnittliche Anzahl der Tage mit dem Raureif für den Zeitraum 1987-2015 beträgt 14 Tage im Jahr. In der Station Dukovany wird weiterhin eine geringfügig höhere saisonale und auch jährliche Anzahl der Tage mit Nebel, die durchschnittliche Anzahl der Tage mit Nebel für den Zeitraum 1987-2015 beträgt 53 Tage im Jahr, wobei diese Angabe die Anzahl der Tage mit Nebel, Bodennebel und gefrorenem Nebel ohne Rücksicht auf die Dauer der Erscheinung umfasst.

**Extreme Bedingungen:** Für den Standort der neuen Kernkraftanlage werden extreme meteorologische Bedingungen für alle relevanten meteorologischen Parameter gemäß der Empfehlung WENRA und IAEA festgelegt, einschließlich der Durchführung der Analyse des Einflusses der klimatischen Änderung auf die extremen meteorologischen Bedingungen mit der Aussicht bis zum Jahr 2100. Die Entwurfsparameter der extremen klimatischen Bedingungen werden im Kapitel B.I.6.3 beschrieben. Spezifische Angaben zum Vorhaben (Seite 108 dieser Dokumentation) aufgeführt. Bei der Festlegung von extremen Werten der meteorologischen Parameter wurde für jeden Typ der überwachten Größe eine oder mehrere Umgebungsstationen mit möglichst langer Messreihe und entsprechender Lage so ausgewählt, damit der Expertenvergleich im Rahmen des Gebietes ermöglicht wird. Das Observatorium Dukovany hat aktuell ungefähr eine dreißigjährige Reihe. Bei keinem Parameter wurden ungewöhnlich hohe (oder im Gegenteil niedrige) Extreme festgestellt.

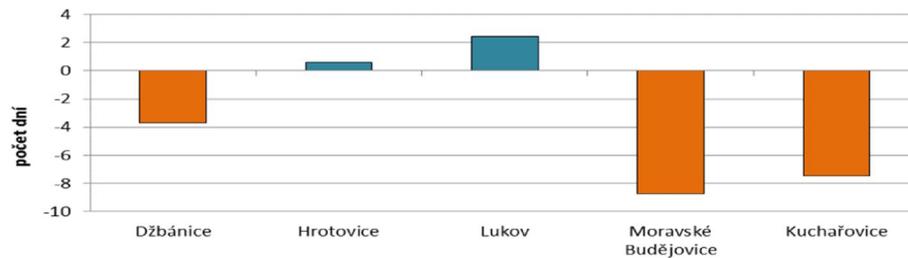
Der Einfluss des bestehenden Kraftwerkes (als Wärme- und Wasserdampfquelle) auf die Luftfeuchtigkeit, durchschnittliche Temperatur, Niederschlagsmenge, Anzahl der Tage mit Raureif und Senkung der Sonnenscheinstunden ist im bestehenden Zustand flächenmäßig auf die nahe Umgebung unter ausgewählten Witterungsbedingungen beschränkt. Unter der Berücksichtigung der natürlichen zwischenjährigen Schwankung kann man diesen Einfluss als nicht bedeutend betrachten. Zu den klimatischen Eigenschaften, bei denen sich der Einfluss des bestehenden Kraftwerkes zeigen könnte, kann man die Anzahl der Niederschlagstage, die Anzahl der Tage mit Schneefall, die saisonale Anzahl der Tage mit Schneedecke, die saisonalen Summen des neuen Schnees, die Anzahl der Tage mit Nebel einordnen. Unter der Berücksichtigung der Existenz des Trends in untersuchten Reihen der Anzahl der Tage mit Niederschlägen kann man allerdings nicht eindeutig bestimmen, ob ihr Wachstum in den nächsten meteorologischen Stationen mit der Tätigkeit des bestehenden Kraftwerkes oder der langfristigen Schwankung des Klimas verbunden sind (ČHMÚ, 2016). Bei Schneeverhältnisse kann man eine Abnahme der Tage mit Schneedecke und der Menge des neuen Schnees betrachten (bei nur einem kleinen Rückgang der Anzahl der Tage mit Schneefall), was in der Übereinstimmung mit den beobachteten Änderungen des Klimas auf dem Gebiet der Tschechischen Republik ist, wobei der Einfluss des Kraftwerkes auf die Schneeverhältnisse der nahen Umgebung nicht bestätigt wurde. Bei der Anzahl der Tage mit Nebel kann man auch nicht eindeutig sagen, ob das höhere Vorkommen in der nahen Umgebung von EDU1-4 durch die Tätigkeit des betriebenen Kraftwerkes beeinflusst wird. Die Ergebnisse werden auf folgenden Abbildungen dargestellt. In den Vergleich werden nahe meteorologische Stationen von ČHMÚ eingeordnet, wobei sich in der nächsten 10 km Entfernung vom Kraftwerk nur die meteorologischen Stationen Džbánice und Hrotovice befinden. In den Vergleich mit dem Zeitraum vor der Inbetriebnahme des bestehenden Kraftwerkes (1985-1987) wurde die meteorologische Station Dukovany nicht hinzugenommen, da sie erst im Jahr 1982 in Betrieb genommen wurde. Diese Station wurde allerdings zur Auswertung der Trends der Gesamt-Sonnenscheindauer, die trotz der Existenz der Wolken aus den Kühltürmen mäßig wächst, und gleichzeitig zur Auswertung der Anzahl der Tage mit Nebel angewendet.

Abb. C.9: Unterschied der durchschnittlichen jährlichen Anzahl der Tage mit Niederschlägen 0,1 mm und mehr im Zeitraum 1987-2015 und 1957-1986



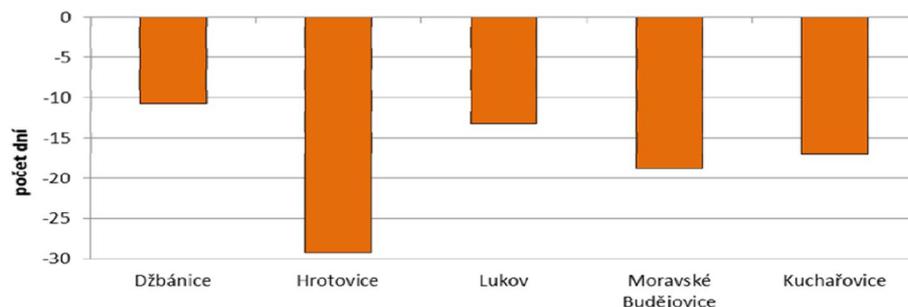
počet dni	Anzahl der Tage
-----------	-----------------

Abb. C.10: Unterschied der durchschnittlichen saisonalen Anzahl der Tage mit Schneefall im Zeitraum 1961/1962-1985/1986 und 1986/1987-2014/2015



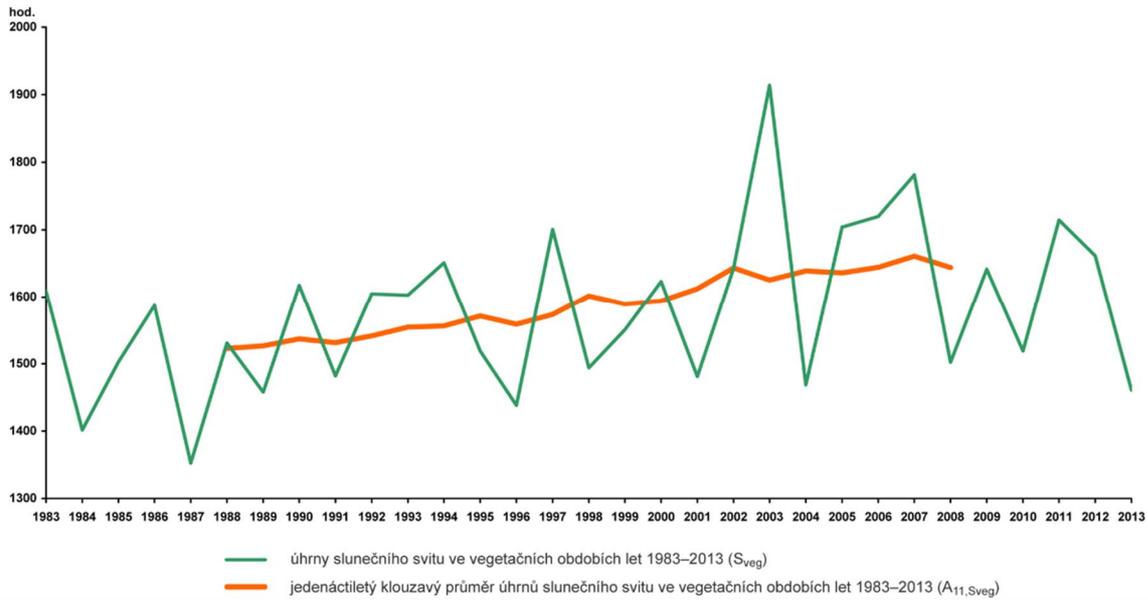
počet dni	Anzahl der Tage
-----------	-----------------

Abb. C.11: Unterschied der durchschnittlichen saisonalen Anzahl der Tage mit Schneedecke im Zeitraum 1961/1962-1985/1986 und 1986/1987-2014/2015



počet dni	Anzahl der Tage
-----------	-----------------

Abb. C.12: Änderungen und langfristiger Trend der Gesamt-Sonnenscheindauer innerhalb eines Jahres für die Jahre 1983–2013



hod.	Stunden
úhrny slunečního svitu ve vegetačních obdobích let 1983-2013(Sveg)	Gesamt-Sonnenscheindauer in den Vegetationsperioden der Jahre 1983-2013 (Sveg)
jedenáctiletý klouzavý průměr úhrnů slunečního svitu ve vegetačních obdobích let 1983-2013(A11.Sveg)	Elfjähriger gleitender Durchschnitt der Gesamt-Sonnenscheindauer in den Vegetationsperioden der Jahre 1983-2013 (A11.Sveg)

Tab. C.25: Durchschnittliche saisonale und jährliche Anzahl der Tage mit Nebel für den Zeitraum 1987-2015

Station	Zeitraum mit der Beobachtung	Saison				Jahr
		Frühling	Sommer	Herbst	Winter	
Dukovany	1987-2015	5,3	2,2	20,2	24,9	52,9
Džbánice	1994-2015	3,0	1,1	14,4	17,9	36,5
Hrotovice	1994-2015	6,0	1,5	25,4	23,2	55,9
Lukov	1994-2015	5,5	3,0	22,8	18,6	49,5
Moravské Budějovice	1987-2015	4,6	1,1	21,1	22,3	49,2
Kuchařovice	1987-2015	3,4	1,2	15,6	21,6	42,1

### C.II.3. Lärm und weitere physikalische und biologische Charakteristiken

#### C.II.3.1. Lärm

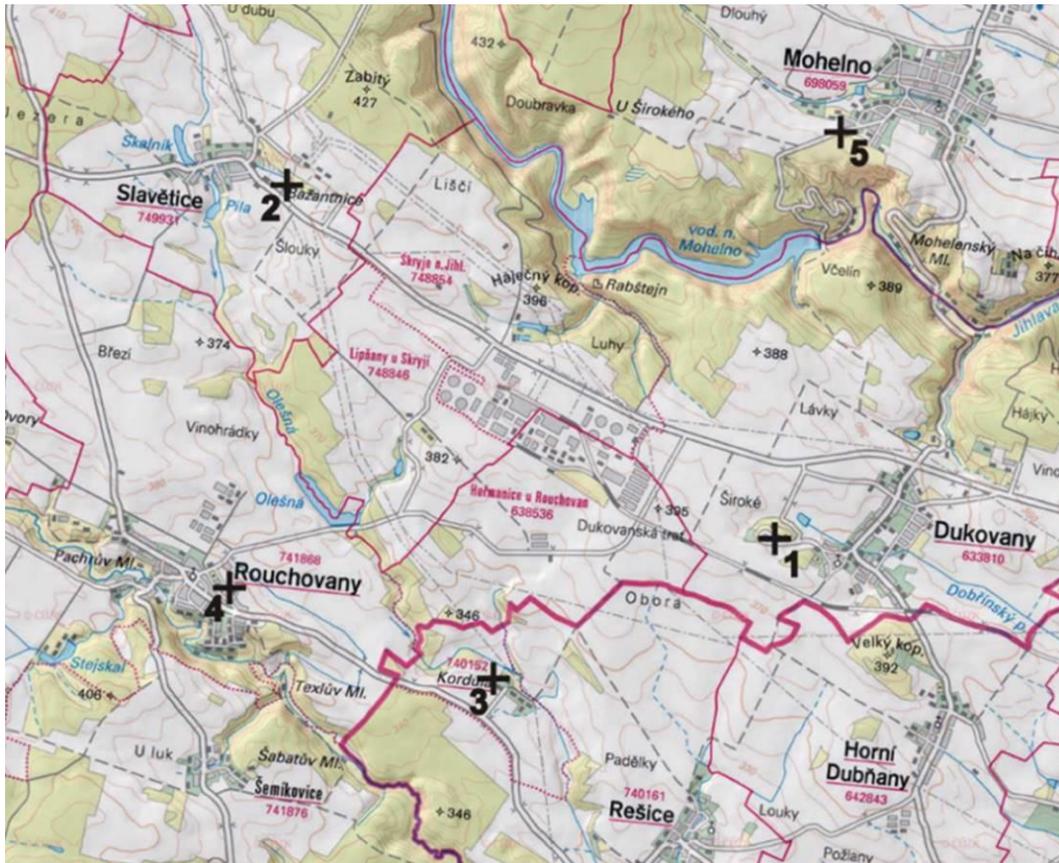
Das Vorhaben befindet sich im Raum, der an das bestehende betriebene Kraftwerk Dukovany (EDU1-4) anschließt. In diesem Raum befinden sich keine aus dem Gesichtspunkt des Lärms geschützten Räume oder Bauten.

Die nächsten geschützten Räume befinden sich am anliegenden Rande der Bebauung von benachbarten Gemeinden. Es handelt sich um folgende Räume:

1. Dukovany-Wohnheim (aktuelle Entfernung von EDU1-4 ist ca. 1,3 km, nach der Umsetzung des Vorhabens bleibt sie unverändert),
2. Slavělice-Bažantnice (aktuelle Entfernung von EDU1-4 ist ca. 2,1 km, nach der Umsetzung des Vorhabens wird Entfernung von NKKa ca. 0,9 km sein),
3. Rešice-Kordula (aktuelle Entfernung von EDU1-4 ist ca. 1,9 km, nach der Umsetzung des Vorhabens bleibt sie unverändert),
4. Roučovany (aktuelle Entfernung von EDU1-4 ist ca. 2,5 km, nach der Umsetzung des Vorhabens wird Entfernung von NKKa ca. 2,3 km sein) und
5. Mohelno (aktuelle Entfernung von EDU1-4 ist ca. 3,3 km, nach der Umsetzung des Vorhabens bleibt sie unverändert).

Die Positionen der angeführten Punkte ist der nachstehenden Abbildung zu entnehmen.

Abb. C.13: Lokalisierung der Referenzpunkte zur Lärmbeurteilung der stationären Quellen



Die Lärmquelle am Standort des Vorhabens stellt die Betreibung technologischer Anlagen des Kraftwerks dar, die aus dem Gesichtspunkt der akustischen Emissionen von Bedeutung ist, mit Berücksichtigung der Abwesenheit vom geschützten Raum an diesem Standort ist es jedoch problemlos. Eine andere bedeutende technologische Lärmquelle ist das Umspannwerk Slavětice (betrieben von der Gesellschaft ČEPS, a.s.), das sich im Kontakt mit der Gemeinde Slavětice befindet. Als stationäre Lärmquellen sind nach der Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl. in der gültigen Fassung auch die nicht öffentlichen Verkehrswege im Areal (einschließlich Bushaltestellen) zu verstehen; der Lärm aus ihrem Betrieb wird daher zusammen mit den technologischen Lärmquellen bewertet.

In nachstehender Tabelle sind die bestehenden (Hintergrund-)Werte vom äquivalenten Schalldruckpegel aus stationären Quellen in den Referenzpunkten angeführt.

Tab. C.26: Lärm aus der Betreibung stationärer Quellen – aktueller Stand

Punkt	Lokalisierung	Gescho- ss	Betrieb EDU1-4		Umspannwerk Slavětice		Arealtransport		Summe		Grenzwert	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]									
1	Dukovany Nr. 270	1	30,9	30,9	×	×	×	×	30,9	30,9	50	40
		2	31,2	31,2	×	×	×	×	31,2	31,2		
2	Slavětice Nr. 51	1	28,5	28,5	31,9	31,9	×	×	33,5	33,5		
3	Kordula Nr. 153	1	26,8	26,9	×	×	×	×	26,8	26,9		
4	Rouchovany Nr. 284	1	29,0	29,0	×	×	×	×	29,0	29,0		
5	Mohelno Nr. 327	1	23,4	23,4	×	×	×	×	23,4	23,4		
		2	23,6	23,6	×	×	×	×	23,6	23,6		

Erklärungen: × ... akustisch unbedeutender Wert

Aus den Ergebnissen folgt, dass das Kraftwerk keine akustisch bedeutende Auswirkung im nächsten bzw. am meisten betroffenen geschützten Außenraum der Bauten hat, und der hygienische Grenzwert wird zuverlässig erfüllt (L<sub>Aeq,T</sub> = 50/40 dB Tag/Nacht) und zwar auch unter Berücksichtigung der mitwirkenden Auswirkung des Umspannwerks Slavětice.

In der breiteren Umgebung wird dann die Lärmsituation durch verschiedene Tätigkeiten beeinflusst (Transport, Landwirtschaft, Fertigungs- und sonstige Tätigkeiten, Hintergrundlärm der Landbebauung usw.). Der wichtigste Faktor ist dabei der Straßenverkehr im Verkehrsnetz. Dank dem dichten Netz der Straßen der II. und III. Klasse gibt es eine Reihe von möglichen alternativen Wegen zum Eingang in das Kraftwerk. Zur Beschreibung der Lärmsituation aufgrund der Durchfahrt des Straßenverkehrs durch einzelne Gemeinden

wurden Referenzpunkte bestimmt, die sich an den am meisten betroffenen Objekten entlang der festgelegten Abschnitte der potenziell wesentlich betroffenen Verkehrswege befinden. Bei der Definition dieser Abschnitte wurde von den Daten über Verkehrsintensität im Zusammenhang mit der NKKA ausgegangen. Die betroffenen Abschnitte sind übersichtlich im nachstehenden Bild abgebildet.

Abb. C.14: Straßenabschnitte zur Bewertung des Transportlärms auf öffentlichen Verkehrswegen



NKKA	NKKA
------	------

Die bestehenden (Hintergrund-)Werte vom äquivalenten Schalldruckpegel aus dem Verkehr auf öffentlichen Verkehrswegen in den nächsten benachbarten Gemeinden sind in nachstehender Tabelle zusammengefasst. Die Daten für alle bewerteten Gemeinden sind der akustischen Studie zu entnehmen (Anlage 5.2 dieser Dokumentation).

Tab. C.27: Lärm aus dem Verkehr auf öffentlichen Verkehrswegen – aktueller Stand

Punkt	Lokalisierung	Gescho SS	Rok 2016		Jahr 2000		Změna od roku 2000		Grenzwert	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]							
DAL 1	Dalešice Nr. 99, Dalešice	1	53,2	45,9	53,6	46,8	-0,4	-0,9	60	50
		2	54,8	47,5	55,2	48,4	-0,4	-0,9	60	50
DUK 1	Dukovany Nr. 122, Dukovany	1	62,8	55,5	64,5	57,6	-1,7	-2,1	70	60
DUK 2	Dukovany Nr. 99, Dukovany	1	62,2	54,8	63,8	56,9	-1,6	-2,1	70	60
		2	60,6	53,2	62,2	55,3	-1,6	-2,1	70	60
DUK 3	Dukovany Nr. 68, Dukovany	1	60,3	53,0	62,0	55,0	-1,7	-2,0	70	60
DUK 4	Dukovany Nr. 141, Dukovany	1	60,5	53,1	62,2	55,2	-1,7	-2,1	70	60
		2	60,0	52,6	61,6	54,7	-1,6	-2,1	70	60
DUK 5	Dukovany Nr. 181, Dukovany	1	60,8	53,4	62,4	55,4	-1,6	-2,0	70	60
		2	60,0	52,6	61,6	54,6	-1,6	-2,0	70	60
HRO 1	Brněnská Nr. 148, Hrotovice	1	63,7	56,3	66,1	59,4	-2,4	-3,1	70	60
		2	63,5	56,2	66,0	59,2	-2,5	-3,0	70	60
HRO 2	Brněnská Nr. 157, Hrotovice	1	66,1	58,8	68,5	61,9	-2,4	-3,1	70	60
		2	65,4	58,2	67,9	61,2	-2,5	-3,0	70	60
HRO 3	Brněnská Nr. 133, Hrotovice	1	67,4	60,0	69,9	63,1	-2,5	-3,1	70	60
		2	66,5	59,1	68,9	62,2	-2,4	-3,1	70	60
HRO 4	F. B. Zvěřiny Nr. 214, Hrotovice	1	63,1	55,6	65,2	58,1	-2,1	-2,5	70	60
		2	62,9	55,4	65,0	57,8	-2,1	-2,4	70	60
HRO 5	Jihlavská Nr. 4, Hrotovice	1	60,5	53,1	62,7	55,7	-2,2	-2,6	70	60
HRO 6	Jihlavská Nr. 40, Hrotovice	1	60,7	53,2	62,8	55,6	-2,1	-2,4	70	60
		2	60,1	52,6	62,2	55,0	-2,1	-2,4	70	60

Punkt	Lokalisierung	Gescho SS	Rok 2016		Jahr 2000		Změna od roku 2000		Grenzwert	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]							
JAM 1	Jamolice Nr. 147, Jamolice	1	64,7	57,8	68,3	61,7	-3,6	-3,9	70	60
		2	63,7	56,9	67,3	60,8	-3,6	-3,9	70	60
JAM 2	Jamolice Nr. 173, Jamolice	1	64,4	57,5	68,0	61,4	-3,6	-3,9	70	60
		2	63,5	56,7	67,2	60,6	-3,7	-3,9	70	60
JAM 3	Jamolice Nr. 93, Jamolice	1	66,7	59,8	70,3	63,7	-3,6	-3,9	70	60
JAM 4	Jamolice Nr. 5, Jamolice	1	64,3	57,4	68,0	61,4	-3,7	-4,0	70	60
		2	63,6	56,8	67,3	60,7	-3,7	-3,9	70	60
JAM 5	Jamolice Nr. 64, Jamolice	1	66,6	59,8	70,3	63,7	-3,7	-3,9	70	60
KRAM 1	Kramolín Nr. 13, Kramolín	1	59,5	51,6	60,0	53,5	-0,5	-1,9	70	60
KRAM 2	Kramolín Nr. 3, Kramolín	1	49,1	42,4	51,6	44,9	-2,5	-2,5	55	45
MOH 1	Mohelno Nr. 201, Mohelno	1	62,0	55,2	62,9	55,0	-0,9	0,2	70	60
MOH 2	Mohelno Nr. 321, Mohelno	1	56,8	50,0	57,7	49,8	-0,9	0,2	60	50
		2	56,5	49,7	57,4	49,5	-0,9	0,2	60	50
MOH 3	Mohelno Nr. 5, Mohelno	1	60,7	54,0	61,7	53,8	-1,0	0,2	70	60
MOH 4	Mohelno Nr. 286, Mohelno	1	55,6	48,8	56,5	48,6	-0,9	0,2	60	50
		2	55,3	48,5	56,2	48,3	-0,9	0,2	60	50
MOH 5	Mohelno Nr. 445, Mohelno	1	59,4	52,5	60,3	52,4	-0,9	0,1	70	60
		2	58,4	51,6	59,4	51,5	-1,0	0,1	60	60
REŠ 1	Rešice Nr. 74, Rešice	1	61,2	55,0	60,6	54,9	0,6	0,1	70	60
		2	60,0	53,9	59,4	53,8	0,6	0,1	60	60
REŠ 2	Rešice Nr. 58, Rešice	1	62,0	55,8	61,4	55,8	0,6	0,0	70	60
ROU 1	Rouchovary Nr. 229, Rouchovary	1	60,6	54,4	59,9	54,1	0,7	0,3	60	60
ROU 2	Rouchovary Nr. 45, Rouchovary	1	57,6	51,4	56,9	51,1	0,7	0,3	60	60
		2	57,3	51,1	56,6	50,9	0,7	0,2	60	60
ROU 3	Rouchovary Nr. 121, Rouchovary	1	63,7	56,6	62,2	55,0	1,5	1,6	70	60
		2	63,1	55,9	61,6	54,4	1,5	1,5	70	60
ROU 4	Rouchovary Nr. 249, Rouchovary	1	61,2	54,0	59,6	52,4	1,6	1,6	60	60
		2	60,9	53,6	59,3	52,0	1,6	1,6	60	60
SLA 1	Slavětice Nr. 93, Slavětice	1	64,4	55,6	64,4	56,9	0,0	-1,3	70	60
		2	64,2	55,4	64,1	56,7	0,1	-1,3	70	60
SLA 2	Slavětice Nr. 50, Slavětice	1	69,0	60,4	69,0	61,6	0,0	-1,2	70	60
SLA 3	Slavětice Nr. 53, Slavětice	1	67,3	59,9	67,2	59,8	0,1	0,1	70	60
		2	66,8	59,4	66,7	59,3	0,1	0,1	70	60
SLA 4	Slavětice Nr. 29, Slavětice	1	67,2	59,8	67,1	59,8	0,1	0,0	70	60
		2	66,4	59,0	66,3	58,9	0,1	0,1	70	60
SLA 5	Slavětice Nr. 83, Slavětice	1	65,8	58,4	65,7	58,4	0,1	0,0	70	60
		2	65,2	57,9	65,2	57,8	0,0	0,1	70	60
TUL 1	Tulešice Nr. 57, Tulešice	1	60,3	53,9	60,2	53,8	0,1	0,1	70	60
TUL 2	Tulešice Nr. 74, Tulešice	1	61,9	55,4	61,8	55,3	0,1	0,1	70	60
TUL 3	Tulešice Nr. 8, Tulešice	1	60,4	53,8	60,3	53,8	0,1	0,0	70	60
		2	60,2	53,5	60,1	53,5	0,1	0,0	70	60
TUL 4	Tulešice Nr. 85, Tulešice	1	63,3	56,7	63,2	56,6	0,1	0,1	70	60

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Ermittlungen folgt, dass der hygienische Grundgrenzwert (d.h. 60/50 dB Tag/Nacht für Lärm aus den Straßen der II. Klasse und 55/45 dB Tag/Nacht für Lärm aus den Straßen der III. Klasse) unter den bestehenden Bedingungen in den meisten bewerteten Gemeinden bzw. Punkten überschritten wird. Mit Rücksicht auf die Tatsache, dass dieser grenzwertüberschreitende Zustand in den meisten Fällen auch schon vor dem 1. Januar 2001 bestanden hat, kann der an die sog. alte Lärmlast angepasste hygienische Grenzwert in diesen Fällen bei der Erfüllung der legislativ festgelegten Bedingungen angewendet werden (d.h. 70/60 dB Tag/Nacht).

Auch unter Beachtung des Instituts der alten Lärmlast ist jedoch die grenzwertüberschreitende Wirkung bei der alten Bebauung der am meisten betroffenen Objekte in bestimmten Gemeinden ersichtlich, und dies insbesondere in den weiter entfernten Gemeinden mit beträchtlicher Verkehrsintensität, die sich in der unmittelbaren Nähe der geschützten Objekte bewegt. Zu diesen Lokalisationen gehört vor allem die Bebauung der Stadt Ivančice, in der die grenzwertüberschreitenden Werte in den Nachtstunden erreicht werden, und eine mäßige Überschreitung in den Tagesstunden auftritt. Ferner handelt es sich um bestimmte Objekte der Städte Náměšť nad Oslavou, Dolní Kounice, Pohořelice, der Gemeinden Moravské Bránice und Neslovice, in denen die Grenzwerte in den Nachtstunden überschritten werden (Einzelheiten siehe akustische Studie, Anlage 5.2 dieser Dokumentation). Die grenzwertüberschreitenden Werte wurden jedoch auch in den Gemeinden mit niedrigerer Verkehrsintensität festgestellt. Es handelt sich z. B. um bestimmte Objekte der Gemeinde Rouchovary (in der keine alte Lärmlast angewendet werden konnte) oder der Gemeinde Slavětice (in der sich das betroffene geschützte Objekt unmittelbar der Fahrstraße nähert).

Im Zusammenhang mit der Aktualisierung der Verkehrsintensitäten auf Grund der nationalen Verkehrszählung (2016) kann man auf betroffenen Abschnitten des öffentlichen Verkehrswegnetzes bis zu einem bestimmten Maß eine abweichende Lärmauswirkung erwarten. Auf Grund der durchgeführten Schätzung des Einflusses dieser Änderung der Verkehrsbelastung kann man ein Wachstum der (bestehenden) Hintergrundlärmbelastung erwarten, und dies in der Größenordnung in Zehnteln dB, also akustisch nicht bedeutend. In einzelnen Fällen kann man eine Änderung der akustischen Situation im Bereich von 1 bis 2 dB, was allerdings stets in den Grenzen der

Unsicherheit des Berechnungsmodells, angewendet in der akustischen Studie, ist. In den meisten gewählten Referenzpunkte verursacht diese Änderung keine Änderung der Interpretation der Ergebnisse der Berechnung (Zustand unter dem Grenzwert/über dem Grenzwert). Zu den übermäßig betroffenen Gemeinden kann man im bestehenden Zustand weiterhin Slavětice, Rouchovany, Ivančice, Náměšť nad Oslavou, Dolní Kounice, Pohodčice, Moravské Bránice, Neslovice und Suchohrdly einordnen. In einigen Fällen kommt es bei der Berücksichtigung der Ergebnisse der neuen Verkehrszählung zur Vergrößerung des Umfangs der Lärmexposition über dem Grenzwert. Es handelt sich insbesondere um die Gemeinde Slavětice, wann wir in der Nachtzeit eine Überschreitung des Grenzwertes nicht nur beim lokal exponierten Objekt in der Nähe der Fahrbahn, sondern auch bei weiteren Wohnobjekten entlang erwarten. Eine Lärmbelastung an der Grenze des Grenzwertes kann man jetzt auch in der Gemeinde Mohelno erwarten und übermäßig belastete Objekte kann man ebenfalls auch in Hrotovice annehmen.

Eine andere Lärmquelle ist der Betrieb der Schleppebahn, bei der zurzeit nur ein minimaler Betrieb erfolgt (einzelne Fahrten in den Tagesstunden an den Arbeitstagen). Aus den Ergebnissen der durchgeführten Ermittlungen folgt, dass im nächsten bzw. in dem am meisten betroffenen geschützten Außenraum der Bauten (Gemeinde Dobřínsko) sich die resultierenden Werte vom äquivalenten Schalldruckpegel aus dem Eisenbahnbetrieb bis  $L_{Aeq,T} = 33$  dB bewegen, was ein zuverlässig unter dem Grenzwert liegender Wert ist (der Grenzwert beträgt  $L_{Aeq,T} = 55/45$  dB Tag/Nacht).

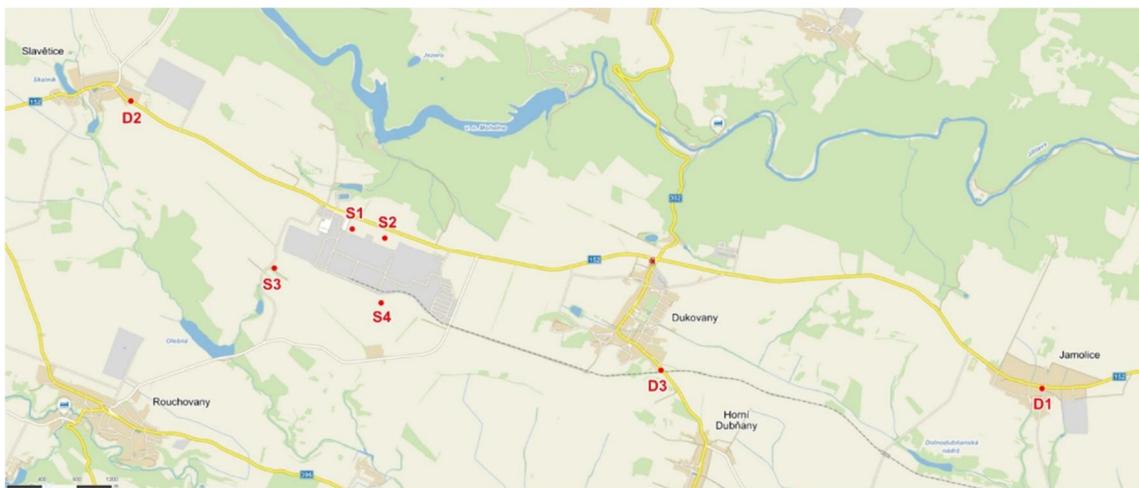
Die Lärmsituation auf dem betroffenen Gebiet kann insgesamt als angemessen dem Charakter und der Funktionsstruktur des Gebiets bewertet werden. Außer dem Straßenverkehr, der durch die Zentren der Siedlungen führt, ist die städtebauliche Anordnung ausreichend und bietet auch ohne zusätzliche Maßnahmen einen entsprechenden Lärmschutz.

### C.II.3.2. Vibrationen

Auf dem betroffenen Gebiet befinden sich keine bedeutenden Vibrationsquellen. Auf dem Gebiet werden keine Bergbauarbeiten mit Einsatz von Sprengstoffen ausgeübt, und weder der Betrieb von bestehenden Anlagen am Standort noch der Transportverkehr im Verkehrswegenetz (Straßen, Schleppebahn) bewirken Umgebung beeinflussende Vibrationen.

Zur Beurteilung der Situation wurden Messungen der Vibrationen aus dem Betrieb des Kraftwerks Dukovany sowie aus dem Verkehr auf dem betroffenen Gebiet durchgeführt. Die Messungen wurden insgesamt an sieben Punkten durchgeführt, die dem nachstehenden Bild zu entnehmen sind.

Abb. C.15: Stellen der Vibrationsmessungen



Die Punkte S1 bis S4 befinden sich in der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerks und dienen zur Auswertung der eventuellen Auswirkung von den sich aus dem Betrieb der Kraftwerkstechnologie verbreitenden Vibrationen. Die Punkte D1 bis D3 befinden sich im unmittelbaren Kontakt mit den Verkehrswegen, wobei die Punkte D1 und D2 an den Straßen II/152 in den Gemeinden Jamolice und Slavětice und der Punkt D3 an der Schleppebahn in der Gemeinde Dukovany liegen.

Die Messung wurde einerseits nach den Personenschutzvorschriften (Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl. über Gesundheitsschutz vor ungünstigen Auswirkungen vom Lärm und Vibrationen in der gültigen Fassung und ČSN ISO 2631-1 Vibrationen und Schläge – Beurteilung der Exposition von Gesamtvibrationen für die Personen) sowie nach den Vorschriften zum Schutz der Baukonstruktionen (ČSN ISO 4866 Vibrationen und Schläge - Vibrationen von Gebäuden, Richtlinie zur Messung und Bewertung ihrer Auswirkungen auf die Gebäude und ČSN 73 0040, Belastung der Bauobjekte durch technische Seismizität und ihre Reaktion) ausgewertet.

Der hygienische Grundgrenzwert des gewogenen Pegels der Vibrationsbeschleunigung in geschützten Innenräumen von Bauten beträgt  $L_{w,T} = 75$  dB (was dem effektiven Wert der Vibrationsbeschleunigung  $a_{ew,T} = 0,0056$  m/s<sup>2</sup> entspricht). Der Grenzwert des effektiven Werts der Vibrationsbeschleunigung beträgt für übliche Ziegelbauten  $v_{ef} = 1,0$  mm/s (wobei es für armselige Bauten, die den Bauvorschriften nicht entsprechen, den Wert von  $v_{ef} = 0,7$  mm/s nicht unterschreitet).

Die global ermittelten Höchstwerte der Vibrationen an einzelnen Standorten, samt deren Vergleich mit den Grenzwerten, sind in der nachstehenden Tabelle angeführt.

Tab. C.28: Ermittelte Höchstwerte des gemessenen Pegels der Vibrationsbeschleunigung und der Vibrationsgeschwindigkeit

Punkt	Standort	Beschreibung	Pegel der Vibrationsbeschleunigung (für die Auswirkung auf Personen)		Geschwindigkeit der Vibrationen (für die Auswirkung auf Baukonstruktionen)	
			Höchstwert	Grenzwert	Höchstwert	Grenzwert
			L <sub>aw,T</sub> [dB]		v <sub>ef</sub> [mm/s]	
S1	EDU1-4	Schacht nordwestlich vom Kraftwerk	53	75	0,038	1,0
S2	EDU1-4	Schacht nordöstlich vom Kraftwerk	52		0,018	
S3	EDU1-4	Befestigte Fläche an der Schranke in der Nähe der Kapelle Lipňany	49		0,040	
S4	EDU1-4	Gelände südöstlich vom Kraftwerk	44		0,021	
D1	Jamolice	Betontreppen am Objekt Nr. 60/1 (Kneipe zum Martin)	51		0,038	
D2	Slavětice	Betonsockel des Objekts Konstriptions-Nr. 50 (Anbau an der Straße)	47		0,025	
D3	Dukovany	Durchlass der Schleppbahn am Bahnübergang	80		0,302	
		Straßenbankett ca. 8 m vom Bahnübergang in Richtung zur Gemeinde	67	0,071		

Aus den Ergebnissen folgt, dass die Anforderungen der angeführten Vorschriften erfüllt werden und dies mit einer wirklich großen Reserve.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf Personen liegen die global ermittelten Höchstwerte des gemessenen Pegels der Vibrationsbeschleunigung an allen Punkten weit unter dem Grenzwert. Unmittelbar am Durchlass der Schleppbahn wurde zwar ein grenzwertüberschreitender Wert gemessen, in diesem Fall handelt es sich jedoch um einen unmittelbaren Bestandteil der Eisenbahnkonstruktion und um kein Wohngebäude. Schon in der Entfernung von acht Metern vom Bahnübergang wurde ein zuverlässig grenzwertunterschreitender Wert ermittelt. Die Wohnbebauung der Gemeinden befindet sich dann in den Entfernungen von über 60 Metern von der Schleppbahn, d.h. weit von ihrer Einflusszone entfernt.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Bauobjekte (Gebäude) liegen die global ermittelten Höchstwerte der Vibrationsgeschwindigkeit an allen Punkten weit unter dem Grenzwert.

Wie aus den angeführten Messergebnissen folgt ist die Situation auf dem betroffenen Gebiet zuverlässig in Übereinstimmung mit sämtlichen anwendbaren Vorschriften bzw. Normen.

### C.II.3.3. Ionisierende Strahlung

#### C.II.3.3.1. Allgemeine Angaben zur Bestrahlung der Bevölkerung

Ionisierende (radioaktive) Strahlung ist ein natürlicher Bestandteil der Umwelt seit der Entstehung des Lebens auf der Erde. Die Quellen der ionisierenden Strahlung, die die Bestrahlung menschlicher Population verursachen, werden in natürliche und künstliche Quellen gegliedert.

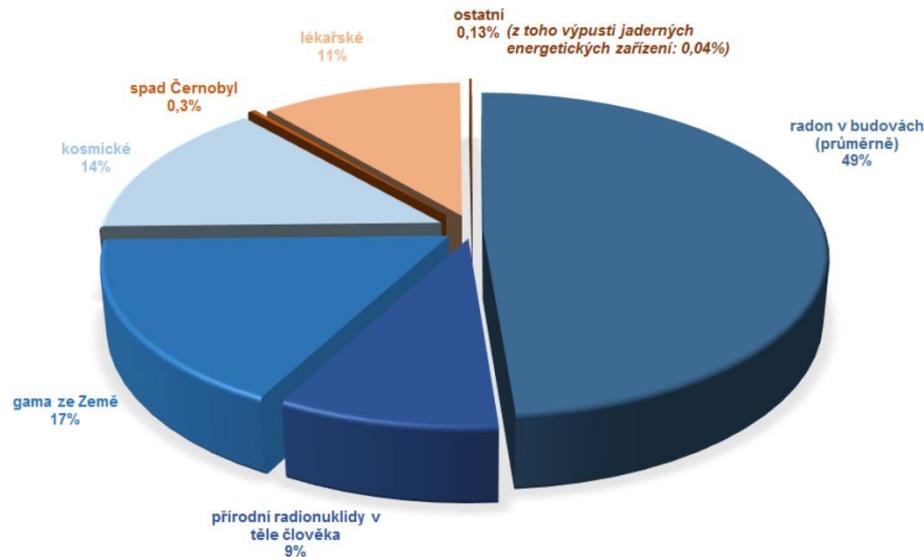
**Naturquellen:** Die Naturquellen haben den bedeutendsten Anteil an der Bestrahlung der Bevölkerung. In diese Gruppe gehört kosmische und kosmogene Strahlung, natürliche Radioaktivität von Gesteinen, Wasser und Luft, natürliche Radioaktivität von Lebensmitteln und natürlicher Gehalt an Radionukliden im menschlichen Körper.

Dominante Beiträge zur Strahlungs-dosis, die die Bevölkerung aus den Naturquellen erhält, sind auf die Inhalation der Produkte des Radonwechsels in den Gebäuden, ferner dann auf die Dosen aus der Gamma Außenstrahlung aus natürlichen Radionukliden (anwesend in natürlichen Baustoffen, im Gesteinumgebung, sowie im Boden), auf kosmischer Strahlung und Innenbestrahlung (insbesondere Isotop K-40 und andere natürliche Radionuklide) zurück zu führen. Die natürliche Bestrahlung bildet fast 90 % der durchschnittlichen Bestrahlung der Bevölkerung.

**Künstliche Quellen:** Zu den künstlichen Bestrahlungsquellen gehört insbesondere die medizinische Bestrahlung (Röntgenuntersuchungen, radiopharmazeutische Mittel usw.). Einen Minoritätsanteil haben dann technogene Quellen (Verwendung von Radionukliden in Verbrauchs- und sonstigen Waren, einschließlich Gehalt an Radionukliden in Baustoffen), Berufsbestrahlung bei der Arbeit und sog. globaler Fallout wie Überreste aus den Prüfungen der Nuklearwaffen und Havarien der Anlagen der Kernenergetik. Dazu gehört auch die Bestrahlung aus Auslässen der Kernenergetik.

Eine allgemeine Gliederung der Strahlungsdosen für die Bevölkerung ist der nachstehenden Graphik zu entnehmen.

Abb. C.16: Durchschnittliche Dosis für die Bevölkerung (nach der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz, v.v.i.)



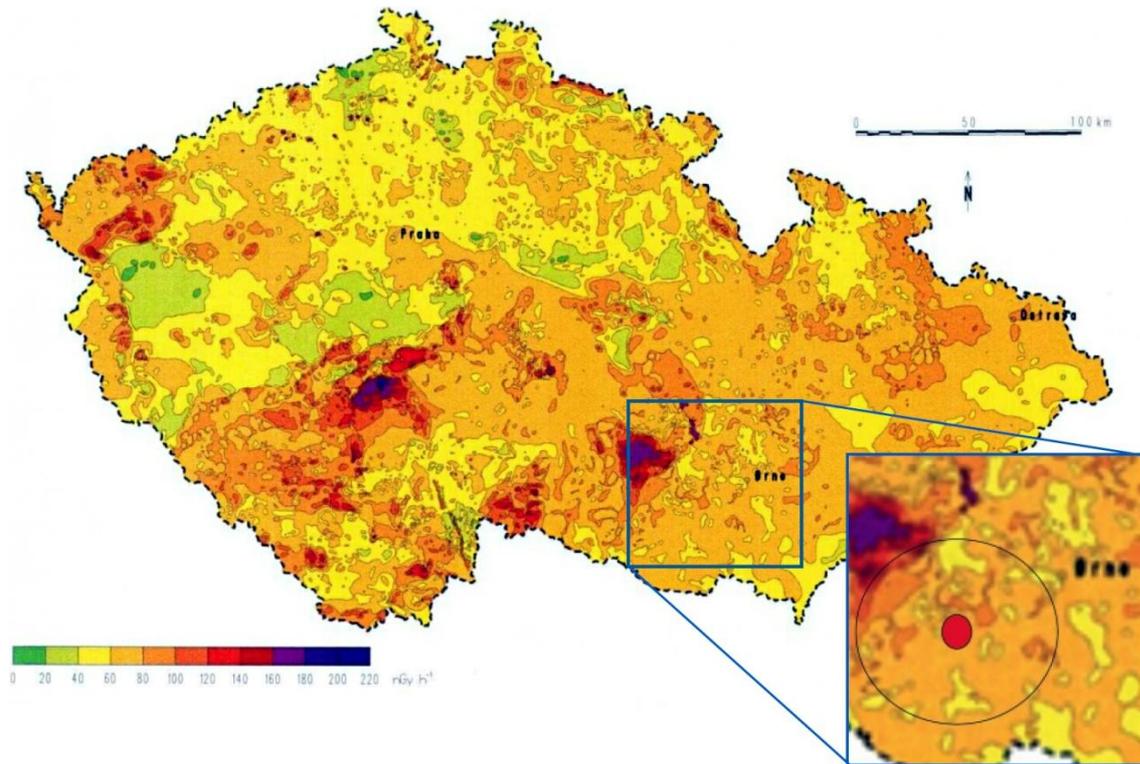
Quelle: <https://www.suro.cz/cz/prirodnioz>

radon v budovách (průměrně)	Radon in Gebäuden (durchschnittlich)
přirodní radionuklidy v těle člověka	Natürliche Radionuklide im menschlichen Körper
gama ze Země	Gamma aus der Erde
kosmické	kosmische
spad Černobyl	Fallout von Tschernobyl
lékařské	medizinisch
ostatní	sonstige
(z toho výpustí jaderných energetických zařízení)	(davon Auslässe der Kernergieanlagen)

Obwohl es sich nur um eine Illustrationsabbildung handelt (dient zur Gewinnung einer Übersicht im Gesamtkontext), ist ersichtlich, dass die natürliche Bestrahlung (markiert durch blaue Töne) ganz dominant ist; diese wird durch Bestrahlung aus künstlichen Quellen gefolgt (braune Töne), bei denen die medizinische Bestrahlung überwiegt. Sonstige Beiträge zur Bestrahlung der Bevölkerung (einschließlich Auslässen der Kernkraftwerke) sind nur Minoritätswerte.

Die gesamte Dosis wird neben der Meereshöhe insbesondere durch die Bedingungen der Freisetzung vom gasförmigen Radon aus dem Boden und dem Untergrund in umgebende Luft beeinflusst. Der durchschnittliche Wert der effektiven Jahresdosis aus natürlichem Untergrund für die Einwohner der Tschechischen Republik beträgt ca. 3,2 mSv, wobei diese an Standorten mit hohem Vorkommen von Radon bis 10 mSv pro Jahr erreichen können. Die Verteilung der Dosisleistung der Gammastrahlung von Gesteinen auf dem Gebiet der Tschechischen Republik ist der nachstehenden Abbildung zu entnehmen (nach dem tschechischen geologischen Dienst).

Abb. C.17: Radiometrische Karte der Tschechischen Republik mit der Markierung der Standortbestimmung von Dukovany



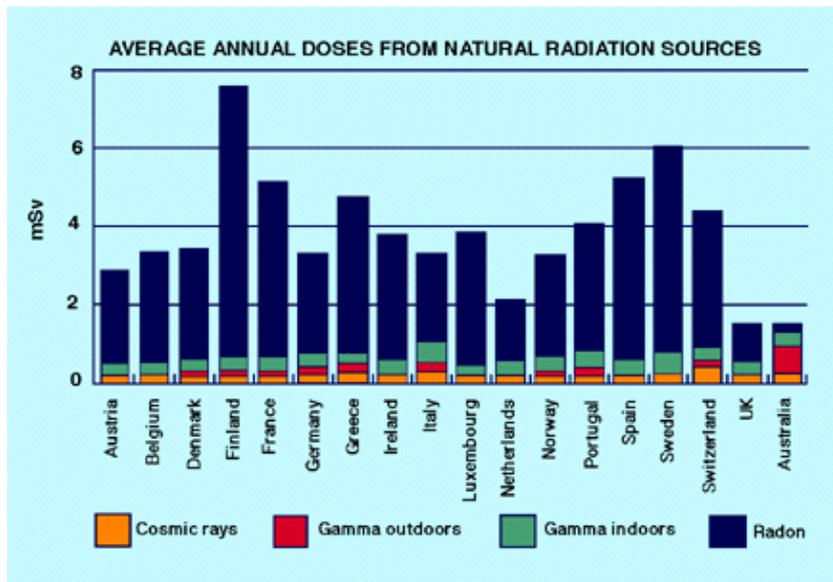
Quelle: Matolín a další, 1995, [http://www.geology.cz/demo/cd\\_geocr500/stranky/p\\_radiometricka.html](http://www.geology.cz/demo/cd_geocr500/stranky/p_radiometricka.html)

Auf der Karte gehen die Granitoidmassive in den Regionen Třebíč und Tábor mit höherer Dosisleistung in dunklen Farben deutlich hervor, die vor allem auf die Freisetzung von Radon aus dem geologischen Untergrund zurück zu führen ist.

Das betroffene Gebiet im Umkreis von fünf Kilometern befindet sich in einem ziemlich homogenen Bereich der Dosisleistungen zwischen 60-80 nGy/h (Mährisches Moldanubikum), mit lokalen Minimen gegen 40-50 nGy/h und den Höchstwerten zwischen 80-100 nGy/h. Das Gebiet bis zwanzig Kilometer (markiert durch schwarze Kreislinie) befindet sich überwiegend im Mährischem Moldanubikum, und mit seinem nordwestlichen Rand greift es in den Bereich der erhöhten Radioaktivität des Massivs von Třebíč ein, wo die Dosisleistungen die Werte bis 160 nGy/h erreichen.

In den Staaten der Europäischen Union beträgt der durchschnittliche Gesamtwert der effektiven Personendosis aus den Naturquellen ca. 2,2 mSv/Jahr, wobei sich dieser Wert im Bereich von den durchschnittlichen ca. 1,8 mSv/Jahr (Großbritannien) bis zu ca. 7,8 mSv/Jahr (Finnland) bewegt. Aus dem Vergleich der Dosis aus natürlichem Hintergrund mit durchschnittlicher Lebenserwartung in einzelnen EU-Staaten ist ersichtlich, dass die Lebenserwartung von der effektiven Dosis aus natürlichem Hintergrund keineswegs abhängt. Zum Beispiel ist die effektive Dosis aus natürlichem Hintergrund in Finnland (ca. 7,8 mSv/Jahr) fast viermal so hoch wie in den Niederlanden (ca. 2 mSv/Jahr), wobei die Lebenserwartungen in beiden Ländern praktisch gleich sind. Die Variabilität des natürlichen Strahlungshintergrunds, verursacht vor allem durch Radon, ist der nachstehenden Abbildung zu entnehmen (nach World Nuclear Organisation, 2015).

Abb. C.18: Durchschnittliche ganzjährige effektive Dosis pro Einwohner aus dem natürlichen Hintergrund



Quelle: <http://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/radiation-and-health/nuclear-radiation-and-health-effects.aspx>

AVERAGE ANNUAL DOSES FROM NATURAL RADIATION SOURCES	DURCHSCHNITTLLICHE JÄHRLICHE STRAHLENDOSEN AUS NATÜRLICHEN STRAHLUNGSQUELLEN
AUSTRIA	ÖSTERREICH
BELGIUM	BELGIEN
DENMARK	DÄNEMARK
FINLAND	FINNLAND
FRANCE	FRANKREICH
GERMANY	DEUTSCHLAND
GREECE	GRIECHENLAND
IRELAND	IRLAND
ITALY	ITALIEN
LUXEMBOURG	LUXEMBURG
NETHERLANDS	NIEDERLANDE
NORWAY	NORWEGEN
PORTUGAL	PORTUGAL
SPAIN	SPANIEN
SWEDEN	SCHWEDEN
SWITZERLAND	SCHWEIZ
UK	GROSSBRITANNIEN
AUSTRALIA	AUSTRALIEN
Cosmic rays	Kosmische Strahlen
Gamma outdoors	Strahlung Gamma außen
Gamma indoors	Strahlung Gamma innen
Radon	Radon

### C.II.3.3.2. Strahlungssituation auf dem betreffenden Gebiet

#### C.II.3.3.2.1. . Methodische Angaben

Die Grundinformation zur Bewertung der Strahlungsbelastung aus der betriebenen Kernanlage ist die Messung an der Quelle, d.h. die Ergebnisse der Überwachung von gasförmigen und flüssigen Auslässen (bzw. der Kontrollmessungen der radioaktiven Stoffe, die aus der administrativen Kontrolle bei deren Auslässen freigesetzt werden). Aus den Messwerten wird die durch Auslässe verursachte Strahlungsbelastung der Bevölkerung in der Umgebung der Kernanlage durch Modellberechnungen ermittelt, und es wird die effektive Dosis pro sog. repräsentativer Person berechnet. Die repräsentative Person wird nach dem Atomgesetz als „Einzelwesen aus der Bevölkerung, das die Modelgruppe natürlicher Personen vertritt, die aus der jeweiligen Quelle und auf der jeweiligen Art und Weise am meisten bestrahlt werden“ definiert.

Weitere Informationen zur Bewertung der Strahlungssituation des Interessensgebiets bilden die Ergebnisse der Überwachung in der Umgebung, die vom Labor der Strahlungskontrolle der Umgebung von EDU (LRKO EDU) durchgeführt werden.

Aus allen Kernanlagen, die sich am Standort EDU befinden, lassen nur die betriebenen Blöcke EDU1-4 eine beschränkte Menge von radioaktiven Stoffen in die Umwelt aus. Aus den anderen Kernanlagen (Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs, Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs, Lagerstätte radioaktiver Abfälle) werden keine radioaktiven Stoffe in der Form von Auslässen in die Umwelt freigesetzt. Radioaktive Stoffe in diesen Anlagen sind hermetisch geschlossen, und es wird nur die Dosisleistung in unmittelbarer Umgebung diese Anlagen überwacht.

Die Ergebnisse der Bewertung der Strahlungsauswirkungen von EDU auf die Umwelt und die Bevölkerung werden in den nächsten Kapiteln zusammengefasst.

### C.II.3.3.2.2. Emissionssituation

Die Auslässe radioaktiver Stoffe aus EDU1-4 werden durch sog. autorisierte Grenzwerte limitiert, d.h. Jahresmengen effektiver Dosis aus der Außen- und Innenbestrahlung pro repräsentativer Person.

Nach dem Atomgesetz ist jeder, der eine Strahlungstätigkeit ausübt, verpflichtet, sicherzustellen, dass infolge dieser Tätigkeit der Optimierungsgrenzwert der Dosis pro repräsentativer Person in Höhe von 0,25 mSv pro Jahr bei der Optimierung vom Strahlungsschutz angewendet wird. Für energetische Kernanlagen gelten dann gleichzeitig 0,2 mSv für die Auslässe in die Luft und 0,05 mSv für die Auslässe ins Oberflächengewässer.

Die Genehmigungen zu Tätigkeiten im Rahmen der Expositionssituationen für den Betrieb von Arbeitsstätten, in denen Strahlungstätigkeit ausgeübt wird (in diesem Fall vom Kernkraftwerk) werden von der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit erteilt. Durch Unterschreitung der autorisierten Grenzwerte wird die Unterschreitung der Grenzwerte für Bestrahlung, die durch das Atomgesetz und die Verordnung der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit Nr. 422/2016 GBl. über Strahlungsschutz und Sicherheit der Radionuklidquelle festgelegt werden, belegt.

Für EDU1-4 (alle Blöcke zusammenfassend) wurde der autorisierte Grenzwert von 40 µSv/Jahr für Auslässe in die Luft und 6 µSv/Jahr für flüssige Auslässe von der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit festgelegt. Die Erfüllung des Grenzwerts wird vom EDU1-4-Betreiber jedes Jahr ausgewertet und als Bestandteil der Jahresberichte den zuständigen Aufsichtsorganen vorgelegt, die die Ergebnisse anschließend in ihren Jahresberichten veröffentlichen. Sämtliche Auslässe radioaktiver Stoffe aus EDU1-4 seit dessen Inbetriebnahme lagen bis jetzt tief unter den festgelegten Grenzwerten.

Die effektiven Jahresdosen pro repräsentativer Person für die Jahre 2008 bis 2015 sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. C.29: Effektive Jahresdosen pro repräsentative Person aus dem Betrieb von EDU1-4 für die Jahre 2008 - 2015

Jahr	Auslässe in die Luft			Flüssige Auslässe		
	Autorisierter Grenzwert	Schöpfung des autorisierten Grenzwerts		Autorisierter Grenzwert	Schöpfung des autorisierten Grenzwerts	
	[µSv]	[µSv]	[%]	[µSv]	[µSv]	[%]
2008	40	0,0410	0,103	6	1,270	21,167
2009		0,0174	0,044		1,530	25,500
2010		0,0206	0,052		1,148	19,133
2011		0,0228	0,057		1,787	29,783
2012		0,0183	0,046		1,971	32,850
2013		0,0193	0,048		1,467	24,450
2014		0,0203	0,051		2,914	48,567
2015		0,0204	0,051		2,419	40,317

Die Werte des autorisierten Grenzwerts werden durch den Beschluss der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit GZ 12135/2007 vom 3. 5. 2007 für die Auslässe in die Luft und durch den Beschluss der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit GZ 12136/2007 vom 25. 4. 2007 für flüssige Auslässe festgelegt.

Effektive Jahresdosen und die Schöpfung des autorisierten Grenzwerts werden jeweils für Einzelwesen aus der Altersgruppe der Bevölkerung angeführt, die im jeweiligen Jahr die höchste Dosis aus den Auslässen in die Luft und den flüssigen Auslässen erhalten haben. Die Altersgruppen für einzelne Jahre können unterschiedlich sein. Bei der Ermittlung der Dosen aus flüssigen Auslässen wird sehr konservativ angenommen, dass die Bevölkerung Wasser für die Trinkzwecke zur Deckung des ganzjährigen Wasserverbrauchs direkt aus dem Fluss bezieht.

Aus den Werten in der Tabelle ist ersichtlich, dass die festgelegten Grenzwerte der Verpflichtung der effektiven Dosis pro repräsentativer Person bei der Freisetzung der Radionuklide in der Form von den Auslässen in die Luft sowie den flüssigen Auslässen in die Umwelt zuverlässig eingehalten werden, die durch entsprechende Beschlüsse von der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit, d.h. der Behörde, welche die Verwaltung und Aufsicht bei der Nutzung der Kernenergie und der ionisierenden Strahlung sowie im Bereich des Strahlungsschutzes ausübt, festgelegt wurden.

### System der Sicherstellung der Überwachung von Auslässen

Das Atomgesetz legt die Anforderung an Dauerüberwachung der Auslässe aus Kernanlagen fest. Ausführliche Anforderungen an das Überwachungsprogramm sind in der Verordnung von der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit Nr. 422/2016 GBl. über Strahlungsschutz, in der Verordnung Nr. 359/2016 GBl. über Einzelheiten zur Sicherstellung der Bewältigung eines außerordentlichen Strahlungsereignisses und in der Verordnung Nr. 360/2016 GBl über Überwachung der Strahlungssituation angeführt. Die Überwachung wird durch Systeme der Strahlungskontrolle, die im Dauerbetrieb arbeiten, sowie mit mobilen Geräten der Strahlungskontrolle beziehungsweise durch Probeentnahmen und anschließende Laborauswertung sichergestellt. Alle genutzten Geräte, Entnahmen und Laboranalysen erfüllen die durch die Überwachungsprogramme definierten Anforderungen.

### Überwachung der Auslässe in die Luft

Gasförmige Auslässe werden aufgrund der Kontrolle der Einhaltung festgelegter Grenzwerte und der Signalisierung der Entweichungen radioaktiver Stoffe in die Umwelt überwacht.

Die Überwachung erfolgt durch Beobachtung, Messung, Auswertung und Aufzeichnung von Größen und Parametern, die die Auslässe der Radionuklide in die Umgebung von EDU1-4 charakterisieren. Dies umfasst sowohl kontinuierliche Bilanzmessungen sämtlicher Radionuklide, die bedeutend zur Bestrahlung der Bevölkerung beitragen können, sowie kontinuierliche Messungen repräsentativer Radionuklide, die die Abweichungen vom laufenden Betrieb rasch signalisieren können.

Die Messungen der Aktivität gasförmiger Auslässe befinden sich in beiden Ventilationsschornsteinen für die Haupterzeugungsblöcke HVB 1 und HVB 2<sup>1</sup>. Jeder Haupterzeugungsblock verfügt über seinen eigenen 120 m hohen Ventilationsschornstein, worin die gasförmigen Auslässe aus den jeweiligen zwei Reaktorblöcken abgeleitet werden. Aufgrund der Anforderung an Sicherstellung der kontinuierlichen Überwachung gasförmiger Auslässe, wird die Einrichtung (außer den Messungen der Auslässe in die Luft unter den Notfallbedingungen) in jedem Ventilationsschornstein gesichert. Die technische Lösung wird in folgende Funktions-Teilsysteme gegliedert:

- Messsystem der Auslässe in die Luft unter normalen Betriebsbedingungen,
- Messsystem der Auslässe in die Luft unter den Notfallbedingungen.

Der Wechsel des Messsystems der Auslässe in die Luft vom normalen Betrieb zum Notfallbetrieb erfolgt entweder automatisch aufgrund der Auswertung der Daten aus den Strahlennachweisgeräten oder manuell bzw. durch Fernbedienung aufgrund der Erwägung der Gesamtsituation vom Operator aus dem Zentralaufsichtsraum der Strahlungskontrolle.

In jedem Ventilationsschornstein wurden zwei selbständige Monitorsets zur Überwachung unter gewöhnlichen und außergewöhnlichen Betriebsbedingungen installiert. Jedes Set besteht aus unabhängigen Monitoren:

- Monitor der Edelgase,
- Monitor der Aerosole,
- Jodmonitor,
- Volumenströmungsmesser des Auslasses im Ventilationsschornstein.

In jedem Ventilationsschornstein wurde ferner ein Set von Notüberwachung mit einem höheren Messbereich installiert. Das Set der Notüberwachung besteht aus:

- Monitor der Edelgase,
- vorgeschaltete Notentnahme mittels Aerosol- und Jodfilter,
- Monitor der Dosisleistung der Gamma-Dämpfe und Gase im Luftkanal.

Zur Abbildung der Daten aus dem Überwachungssystem der Auslässe in die Luft in laufender und Notfallsituation wurde ein selbständiges Anzeigemodul im zentralen Informationssystem der Strahlungskontrolle verarbeitet, dessen Ausgänge nach Bedarf auch an andere EDU1-4-Arbeitsstellen übertragen werden.

Die Ermittlung der effektiven durch Auslass radioaktiver Stoffe verursachten Gesamtdosis pro repräsentative Person besteht aus folgenden Schritten:

- Messung der Volumenaktivitäten einzelner Radionuklide in den Proben, die im definierten Zeitraum aus der jeweiligen Auslassform entnommen wurden,
- Berechnung zusammengefasster Aktivitäten einzelner für diesen Zeitraum ausgelassener Radionuklide,
- Berechnung effektiver durch einzelne Radionuklide verursachter Dosen,
- Berechnung effektiver durch alle Radionuklide verursachter Gesamtdosis,
- Vergleich ermittelter effektiver durch alle Radionuklide verursachter Gesamtdosis mit dem Grenzwert,
- Ermittlung des Sicherheitsmaßes (aktuell sowie gesamt); es wird der erreichte Prozentsatz des genehmigten Jahresgrenzwerts für den jeweiligen Zeitraum ermittelt (Monat, Quartal, Jahr).

Beim laufenden Betrieb sind die Auslässe aus dem Kernkraftwerk in die Luft nach deren Verdünnung in der Umwelt nicht mehr messbar. Deshalb kann die Bewertung der Auswirkung des laufenden Betriebs ohne Bilanzmessung des Auslasses und der Anwendung vom geeigneten Modell der Verbreitung der aus EDU1-4 in die Luft ausgelassenen Stoffe nicht durchgeführt werden.

Die Bilanzierung der in die Luft ausgelassenen radioaktiven Stoffe erfolgt in der Regel durch die Entnahme repräsentativer Proben auf geeignete Weise (verschiedene Typen der Filtermaterialien, Entnahmebehälter, Silicagel etc.) sämtlicher relevanter Radionuklide (Edelgase, Jod, Aerosole, Alpha-Radionuklide, Tritium, C-14 etc.), die entscheidend zu den Dosen pro repräsentativer Person beitragen können. Die Proben werden anschließend einer detaillierten spektrometrischen Analyse (Gamma-Spektrometrie, Alpha-Spektrometrie, Flüssigkeits-Szintillationsspektrometrie etc.) zur genauen Ermittlung der in die Umwelt ausgelassenen Aktivität unterzogen.

Die gemessenen Jahreswerte einzelner Radionuklide radioaktiver gasförmiger Auslässe aus EDU1-4 für den Zeitraum der letzten elf Jahre des Betriebs sind in der nachstehenden Tabelle angeführt.

<sup>1</sup> HVB 1 besteht aus den Reaktorblöcken EDU1 und EDU2, HVB 2 besteht aus den Reaktorblöcken EDU 3 und EDU 4.

Tab. C.30: Jahreswerte der Auslässe aus EDU1-4 in die Luft

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Radionuklid	[Bq/Jahr]										
H-3	7,95E+11	6,71E+11	5,62E+11	5,70E+11	5,61E+11	7,10E+11	7,27E+11	9,41E+11	9,55E+11	9,45E+11	7,73E+11
C-14	7,99E+11	7,44E+11	5,81E+11	6,86E+11	7,51E+11	6,69E+11	7,52E+11	7,50E+11	7,91E+11	6,86E+11	7,38E+11
Xe-133	2,70E+11	2,28E+11	2,97E+11	2,29E+11	5,50E+10	6,50E+10	7,20E+10	5,70E+10	5,95E+10	5,97E+10	5,85E+10
Xe-135	2,11E+11	1,67E+11	1,88E+11	1,42E+11	1,15E+11	1,47E+11	1,49E+11	1,51E+11	8,10E+10	6,29E+10	4,96E+10
Xe-135m	6,00E+09	5,00E+09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xe-138	1,30E+10	1,10E+10	1,30E+10	1,00E+10	-	2,00E+09	4,50E+10	-	-	-	-
Ar-41	6,05E+12	6,61E+12	5,68E+12	5,52E+12	5,07E+12	4,88E+12	4,45E+12	3,87E+12	3,34E+12	3,30E+12	2,90E+12
Kr-85m	2,60E+10	2,10E+10	2,60E+10	1,90E+10	4,90E+09	4,20E+09	1,80E+10	5,10E+09	-	-	1,40E+10
Kr-85	3,80E+10	3,20E+10	3,90E+10	2,90E+10	7,40E+09	6,40E+09	-	-	-	-	-
Kr-87	3,20E+10	2,60E+10	3,20E+10	2,40E+10	6,10E+09	5,30E+09	3,80E+10	2,74E+10	-	-	2,43E+10
Kr-88	4,50E+10	3,70E+10	4,50E+10	3,40E+10	8,60E+09	7,40E+09	5,40E+10	4,35E+10	-	-	-
I-131plyn	1,00E+07	1,10E+07	3,30E+07	1,66E+06	1,40E+06	1,30E+06	1,74E+06	9,70E+05	1,16E+06	1,67E+06	1,30E+06
Cr-51	5,76E+06	5,38E+06	6,52E+06	4,00E+06	3,76E+06	3,05E+06	2,03E+06	4,13E+06	1,72E+06	2,19E+06	3,46E+06
Mn-54	4,24E+06	2,99E+06	4,70E+06	3,18E+06	4,21E+06	3,06E+06	1,70E+06	1,74E+06	1,21E+06	1,81E+06	1,49E+06
Co-57	1,69E+05	1,70E+05	1,71E+05	8,60E+04	-	1,80E+04	-	-	-	-	-
Co-58	9,68E+06	4,81E+06	8,48E+06	5,66E+06	5,60E+06	3,77E+06	2,16E+06	2,63E+06	1,63E+06	2,13E+06	2,71E+06
Fe-59	1,12E+06	9,63E+05	1,34E+06	6,71E+05	8,58E+05	5,19E+05	2,90E+05	4,66E+05	2,41E+05	2,78E+05	5,07E+05
Co-60	9,15E+06	5,37E+06	6,48E+06	4,82E+06	7,02E+06	5,36E+06	3,54E+06	4,07E+06	3,05E+06	6,95E+06	4,19E+06
Zn-65	5,51E+05	5,62E+05	5,51E+05	1,26E+05	-	-	4,60E+04	-	-	-	-
Se-75	2,91E+05	2,97E+05	2,91E+05	1,41E+05	-	-	-	-	-	-	-
Zr-95	1,47E+06	1,15E+06	1,18E+06	1,24E+06	1,03E+06	8,11E+05	6,86E+05	9,72E+05	5,87E+05	8,50E+05	1,06E+06
Nb-95	2,65E+06	1,93E+06	2,19E+06	2,56E+06	2,22E+06	1,91E+06	1,57E+06	2,09E+06	1,31E+06	1,69E+06	2,14E+06
Ru-103	2,87E+05	2,34E+05	2,66E+05	1,46E+05	-	3,10E+04	3,80E+04	4,40E+04	4,70E+04	7,64E+04	-
Ag-110m	5,15E+06	3,22E+06	3,31E+06	2,21E+06	2,23E+06	4,71E+06	3,11E+06	1,94E+06	3,58E+06	3,03E+06	2,25E+06
Sb-124	2,94E+06	1,58E+06	3,43E+06	1,72E+06	1,38E+06	1,20E+06	7,80E+05	1,06E+06	1,26E+06	1,03E+06	1,15E+06
I-131ae	2,29E+05	2,33E+05	9,49E+05	2,78E+05	-	-	1,18E+05	-	2,90E+04	-	-
Cs-134	2,08E+05	2,31E+05	2,08E+05	7,14E+05	-	-	-	-	-	-	-
Cs-137	2,80E+05	4,17E+05	2,84E+05	1,66E+05	4,76E+04	6,30E+04	6,80E+04	4,20E+04	4,40E+04	9,38E+04	4,32E+04
Ce-141	2,91E+05	2,97E+05	2,91E+05	1,64E+05	-	-	-	-	-	-	-
Ce-144	1,35E+06	1,27E+06	1,25E+06	7,47E+05	-	-	-	-	-	-	-
As-76	1,38E+06	4,24E+05	7,94E+05	5,34E+06	3,25E+05	-	-	-	7,52E+05	2,75E+06	-
Hf-181	4,74E+05	5,63E+05	6,46E+05	7,43E+05	1,08E+06	6,37E+05	3,80E+05	7,55E+05	3,42E+05	2,47E+05	-
Ba-140	5,41E+05	5,51E+05	5,41E+05	5,47E+05	2,64E+05	-	-	-	-	-	-
La-140	4,16E+05	4,24E+05	4,16E+05	1,18E+06	5,78E+05	-	-	-	-	-	-
Sr-89	2,40E+04	2,40E+04	2,40E+04	1,70E+04	7,90E+04	5,30E+04	-	-	-	-	-
Sr-90	3,00E+03	3,00E+03	2,64E+03	2,80E+03	4,50E+03	1,90E+03	-	-	-	-	-
Pu-238	-	1,00E+03	1,00E+03	2,50E+03	7,30E+03	1,00E+01	-	-	-	-	-
Pu-239	-	-	-	1,60E+03	1,89E+04	1,00E+01	-	-	-	-	-
Pu-240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Am-241	-	1,00E+03	1,00E+03	2,00E+03	6,00E+02	1,00E+01	-	-	-	-	-
Cm-242	-	-	-	4,30E+02	-	-	-	-	-	-	-

Bem.: - ... Aktivität < MVA (minimales Aufnahmeniveau) der Messung des jeweiligen Radionuklids

Die Auswertung der Auswirkung von Auslässen in die Luft auf die Umgebung des Kernkraftwerks wurde in der Form der Auswertung effektiver Dosis pro repräsentativer Person durchgeführt, bei welcher konservativ angenommen wird, dass sie über die nächsten 50 Jahre am jeweiligen Standort leben und ausschließlich die Lokalprodukte konsumieren wird. In der nachstehenden Tabelle werden die höchsten ermittelten effektiven Personendosen aus gasförmigen Auslässen von EDU1-4 für verschiedene Alterskategorien in den Jahren 2006 - 2015 in den am meisten betroffenen besiedelten Zonen in der Umgebung von EDU1-4 angeführt.

Tab. C.31: Höchste effektive Personendosis und Bindung der effektiven Personendosis aus gasförmigen Auslässen von EDU1-4 pro repräsentativer Person und verschiedener Altersgruppen in den Jahren 2006-2015

Jahr	Besiedelte Zone	Altersgruppen [Jahre]					
		0 - 1	1 - 2	2 - 7	7 - 12	12 - 17	Erwachsene
		Höchste effektive Personendosis und Bindung der effektiven Personendosis aus den Auslässen von EDU1-4 in die Luft [ $\mu$ Sv]					
2006	Kordula	0,034	0,045	0,046	0,047	0,045	0,047
2007	Kordula	0,026	0,033	0,034	0,034	0,033	0,034
2008	Kordula	0,03	0,039	0,04	0,041	0,039	0,04
2009	Dukovany	0,0148	0,0172	0,0174	0,0174	0,016	0,016
2010	Horní Dubňany	0,0178	0,0205	0,0206	0,0205	0,0188	0,019
2011	Dukovany	0,0191	0,0226	0,0228	0,0227	0,0204	0,0207
2012	Tulešice	0,0154	0,0181	0,0183	0,0182	0,0164	0,0166
2013	Rešice	0,0159	0,0191	0,0193	0,0191	0,0171	0,0173
2014	Rešice	0,0169	0,0201	0,0203	0,0201	0,0181	0,0183
2015	Rešice	0,0166	0,0202	0,0204	0,0203	0,0180	0,0183

Die Abweichungen an den Stellen/in den Zonen mit höchster effektiver Personendosis aus den Auslässen in die Luft in einzelnen Jahren wurden durch die Abweichungen in den meteorologischen Bedingungen des konkreten Jahres, insbesondere dann durch die Änderungen der überwiegenden Richtungen der Windströmung, verursacht.

Aus der Tabelle folgt, dass der autorisierte Grenzwert der effektiven Dosis und ihrer Bindung pro repräsentativer Person in Höhe von 40  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr, der durch den gültigen Beschluss der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für den Betrieb von EDU1-4 und die Auslässe in die Luft festgelegt wurde, bei der Freisetzung der Radionuklide in die Umwelt in der Form von Auslässen in die Luft mit einer großen Reserve eingehalten wird.

#### *Überwachung der Auslässe in Wasserläufe*

Flüssige Auslässe werden zur Kontrolle der Einhaltung festgelegter Grenzwerte und zur Anzeige der Entweichungen radioaktiver Stoffe überwacht. Bei der Überschreitung der genehmigten Aktivität flüssiger Auslässe aus ausgewählter Kontrollbehälter, stellt das System die Unterbrechung seines Auslassens sicher.

Die Aktivitäten der Auslässe radioaktiver Stoffe aus EDU1-4 in die Wasserläufe werden einerseits an der Stelle der Entstehung der auszulassenden Abwässer überwacht, d.h. also in den Kontrollbehältern in beiden Gebäuden aktiver Hilfsbetriebe, beziehungsweise in beiden Betriebsgebäuden, und ferner dann an der Stelle des Auslassens vom Wasser in den Wasserlauf, d.h. im Abwasserkanal. Je nach Probeentnahmestelle wird die Überwachung der Auslässe in die Wasserläufe gegliedert in:

- Überwachung der Volumenaktivität vom aus den Kontrollbehältern auszulassenden Wasser,
- Überwachung der Gesamtvolumenaktivität vom Wasser im Abwasserkanal.

Bevor mit dem Auslassen der Kontrollbehälter angefangen wird, wird die Kontrolle der Wasseraktivität durchgeführt, die in der Wasserprobeentnahme und anschließender Durchführung spektrometrischer Ermittlung der Gamma-Gesamtvolumenaktivität und der Volumenaktivität von Tritium ( $\text{H-3}$ ) der Probe im chemischen Labor des jeweiligen Haupterzeugungsblocks besteht. Bei der Bestätigung der i.O.-Werte (d.h. den Grenzwert unterschreitende Werte) beider Aktivitäten für Gamma-Gesamtvolumenqualität bzw. für die Volumenaktivität von Tritium kann der jeweilige Kontrollbehälter in die spezielle Gewerbeabwasserleitung abgeleitet werden. Bei der Erreichung der festgelegten Grenzwerte kann der Behälter nicht ausgelassen werden, und sein Inhalt ist in die Kläranlage zurück zu führen.

Über das Auslassen der Kontrollbehälter in die Außenkanalisation wird eine Evidenz im Buch flüssiger Auslässe geführt. Vor dem Beginn des Auslassens des jeweiligen Kontrollbehälters ist die Strecke des Auslassens einzustellen, die Auslassarmatur zu entsperren und zu öffnen, und nach dem Auslassen des Kontrollbehälters ist die Auslassarmatur zu schließen. Beim Auslassen jedes Kontrollbehälters wird die Volumenaktivität mit dem Monitor der Wasseraktivität im Abwasserkanal überwacht.

Neben der Probeentnahme vom Wasser aus dem Kontrollbehälter zur operativen Analyse zwecks der Entscheidung über das Auslassen in die Wasserläufe, wird aus jedem Kontrollbehälter vor dessen Auslassen noch eine Wasserprobe zur Bilanzauswertung der Aktivität einzelner Radionuklide sowie Tritium entnommen und diese wird im Labor der Strahlenkontrolle der Umgebung durchgeführt, welches sich in Mährisch Krumlau befindet. Die Proben aus den ausgelassenen Kontrollbehältern für den ganzen Monat werden fortlaufend ausgegossen, chemisch aufbereitet und anschließend in den zur Aktivitätsermittlung einzelner Radionuklide erforderlichen Zustand umgewandelt. Beim Bilanzieren der flüssigen Auslässe aus EDU1-4 wird in Übereinstimmung mit der Empfehlung der Europäischen Kommission Nr. 2004/2/Euratom vorgegangen.

Die Bewertung der Auswirkung flüssiger Auslässe auf die Umgebung von EDU wird in Übereinstimmung mit dem Beschluss der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit in der Form der Bewertung der effektiven Dosis pro repräsentativer Person durchgeführt, bei welcher konservativ angenommen wird, dass sie alle ihre Flüssigkeitsbedürfnisse mit Wasser aus dem Fluss befriedigt, welches unter dem Auslassprofil entnommen wird. Die nächste besiedelte Zone, und daher auch die Zone mit der größten möglichen Strahlenbelastung aus EDU1-4, ist das Gebiet Mohelno - Lhánice.

In der oben angeführten Stellungnahme zur Bewertung wird insbesondere die Tatsache berücksichtigt, dass Tritium, das die Hauptkomponente bildet, die die Bindung der effektiven Dosis beeinflusst, die in natürlichen anorganischen oder organischen Umfeldern oder Materialien nicht kumuliert wird. Dies bestimmt, dass die maximal konservativen Ergebnisse bei direkter Konsumierung vom kontaminierten Wasser, d.h. im Gegensatz zu den Fällen von vielen anderen Radionukliden, zu erwarten sind. Direkte Konsumierung vom Flusswasser (trotz der Tatsache, dass dieses nicht zu den Trinkzwecken bestimmt ist), das von einer postulierten hypothetischen Person aus dem Fluss Jihlava unter dem Auslassprofil entnommen wird, wurde daher als ein maximal konservativer Fall für die Analyse der Auswirkungen von flüssigen Auslässen auf die Umgebung von EDU gewählt.

Die gemessenen Jahreswerte des radioaktiven Auslasses aus EDU1-4 in die Wasserläufe für den Zeitraum der letzten elf Betriebsjahre von EDU1-4 sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. C.32: Jahreswerte flüssiger Auslässe aus EDU1-4

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Radionuklid	[Bq/Jahr]										
H-3	1,39E+13	1,44E+13	1,30E+13	1,29E+13	1,35E+13	1,59E+13	1,49E+13	1,39E+13	1,53E+13	2,04E+13	1,78E+13
Cr-51	2,82E+06	2,88E+06	2,88E+06	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn-54	4,17E+06	3,68E+06	4,55E+06	4,28E+06	3,08E+06	2,96E+06	5,29E+06	1,58E+06	1,05E+06	1,12E+06	1,56E+06
Co-57	2,35E+05	2,40E+05	2,40E+05	-	-	-	-	-	-	-	-
Co-58	5,49E+06	1,71E+06	1,44E+06	1,49E+06	3,03E+05	3,92E+05	3,81E+05	6,65E+05	9,89E+05	1,07E+06	1,45E+06
Fe-59	5,64E+05	5,76E+05	5,76E+05	-	-	-	-	-	-	-	-
Co-60	7,38E+06	4,57E+06	2,83E+06	2,21E+06	2,89E+06	2,39E+06	6,93E+06	2,10E+06	2,05E+06	1,93E+06	2,71E+06
Zn-65	7,99E+05	8,16E+05	8,16E+05	-	-	-	-	-	-	-	-
Se-75	4,23E+05	4,32E+05	4,32E+05	-	-	-	-	-	-	-	-
Sr-89	8,40E+05	8,40E+05	8,40E+05	-	3,11E+06	1,24E+06	-	-	-	-	-
Sr-90	4,80E+04	4,80E+04	1,18E+05	8,00E+04	5,40E+04	8,40E+03	1,57E+05	-	-	-	-
Zr-95	5,64E+05	5,76E+05	5,76E+05	-	-	-	-	-	3,54E+05	-	-
Nb-95	2,82E+05	2,88E+05	2,88E+05	-	-	-	-	-	-	-	-
Ru-103	2,82E+05	2,88E+05	2,88E+05	-	-	-	-	-	-	-	-
Aq-110m	1,39E+06	9,40E+05	6,09E+05	7,20E+04	-	8,52E+05	4,55E+05	6,75E+05	9,85E+05	1,30E+06	1,25E+06
Sb-124	1,24E+06	4,06E+05	3,36E+05	9,10E+04	-	7,34E+05	-	-	-	-	-
I-131	3,29E+05	3,36E+05	3,36E+05	-	-	-	-	-	-	-	-
Cs-134	1,05E+06	2,08E+06	3,84E+06	3,66E+06	7,08E+06	5,89E+06	3,89E+06	9,79E+05	3,48E+05	1,06E+06	8,24E+05
Cs-137	4,84E+06	7,61E+06	7,17E+06	6,57E+06	1,06E+07	9,23E+06	5,92E+06	1,35E+06	8,20E+05	1,09E+06	1,25E+06
Ce-141	4,23E+05	4,32E+05	4,32E+05	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce-144	1,88E+06	1,92E+06	1,92E+06	-	-	-	-	-	-	-	-
Pu-238	1,60E+04	1,60E+04	2,40E+04	-	1,81E+05	5,30E+04	-	-	-	-	-
Pu-239	8,00E+03	8,00E+03	1,60E+04	-	2,30E+04	1,50E+04	-	-	-	-	-
Pu-240	8,00E+03	8,00E+03	1,60E+04	-	-	-	-	-	-	-	-
Am-241	1,60E+04	1,60E+04	1,60E+04	-	3,77E+05	6,00E+04	-	-	-	-	-
Cm-242	1,60E+04	1,60E+04	1,60E+04	-	-	-	-	-	-	-	-

Bemerkung: - ... Aktivität < MVA (minimales Aufzeichnungsniveau) der Messung des jeweiligen Radionuklids

In der nachstehenden Tabelle werden die höchsten effektiven Personendosen aus flüssigen Auslässen von EDU1-4 für verschiedene Altersgruppen in den Jahren 2006-2015 in der nächstbesiedelten Zone Mohelno – Lhánice angeführt.

Tab. C.33: Höchste effektive Personendosis und Bindung der effektiven Personendosis aus flüssigen Auslässen von EDU1-4 pro repräsentativer Person und verschiedener Altersgruppen in den Jahren 2006-2015

Jahr	Besiedelte Zone	Altersgruppen [Jahre]					
		0 - 1	1 - 2	2 - 7	7 - 12	12 - 17	Erwachsene
		Höchste effektive Personendosis und Bindung der effektiven Personendosis aus den Auslässen von EDU1-4 in die Wasserläufe [µSv]					
2006	Mohelno - Lhánice	1,43	1,09	1,01	0,76	0,61	0,85
2007		1,29	0,98	0,91	0,69	0,55	0,76
2008		1,27	0,97	0,89	0,67	0,54	0,75
2009		1,53	1,24	1,39	1,11	0,91	1,24
2010		1,148	0,896	1,021	0,787	0,637	0,931
2011		1,787	1,411	1,599	1,249	1,025	1,463
2012		1,971	1,535	1,752	1,347	1,089	1,593
2013		1,467	1,142	1,304	1,002	0,809	1,185
2014		2,914	2,262	2,856	1,9818	1,596	2,348
2015		2,419	1,883	2,149	1,651	1,334	1,953

Aus der Tabelle folgt, dass bei der Freisetzung der Radionuklide in die Umwelt in der Form von Auslässen in die Wasserläufe der autorisierte Grenzwert der effektiven Dosis und ihrer Bindung pro repräsentativer Person von 6 µSv pro Jahr, der durch den gültigen Beschluss von SÚJB für den Betrieb von EDU1-4 und die Auslässe in die Wasserläufe festgelegt wurde, zuverlässig eingehalten wird

### C.II.3.3.2.3. . Immissionssituation

Die Immissionssituation wird durch Monitoring ermittelt. Das Monitoring der Umgebung von EDU1-4 wird aufgrund des Überwachungsprogramms der Umgebung von EDU1-4 sichergestellt. Das Überwachungsprogramm ist ein von der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit genehmigtes Dokument. Das Monitoring der Umgebung wird vom Betreiber von EDU1-4, d.h. von der Gesellschaft ČEZ, a. s. mittels Labor für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung, welches ein Bestandteil der Organisationsstruktur der ČEZ, a. s. ist. Darüber hinaus wird die nachstehend beschriebene unabhängige Überwachung der Strahlungssituation auf der Staatsebene sichergestellt.

Das Labor für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung von EDU, disloziert in Mährisch Krumlau, dient u. a. der Verarbeitung und Auswertung der Proben der Auslässe aus EDU1-4 in die Luft und in die Wasserläufe sowie der Verarbeitung und Auswertung der Proben aus der Umwelt. Durch Beschluss der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit wurde die Arbeitsstelle als Labor für

Strahlenschutzüberwachung der Umgebung in die I. Kategorie der überwachten Zone eingestuft, und es ist hierbei erlaubt, mit den Quellen der ionisierenden Strahlung umzugehen und zwar auf die Art und Weise der Verwendung von geschlossenen und geöffneten Radionuklidstrahlern am Arbeitsplatz.

Das Labor für Strahlenschutzüberwachung ist akkreditiertes Prüflabor Nr. 1241.3. Das Akkreditierungszeugnis wurde vom Tschechischen Institut für Akkreditierung aufgrund der Bewertung der Erfüllung von Akkreditierungskriterien gemäß der Norm ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 ausgestellt. Der Akkreditierungsgegenstand ist die Messung der Größen in Atom- und Kernphysik, die Messung von Proben der vom Kernkraftwerk in seine Umgebung ausgelassenen Medien sowie die Messung der Umweltproben.

Im Labor für Strahlenschutzüberwachung werden Laboranalysen der Aktivität künstlicher Radionuklide unter Anwendung der spektrometrischen Analyse der Gammastrahlung durch Halbleiterdetektoren, die Messung niedriger Aktivitäten der Alpha- und Betastrahlung, die Ermittlung der Aktivität künstlicher Radionuklide aufgrund der Betastrahlung mit Hilfe der Flüssigkeits-Szintillationsspektrometrie durchgeführt, es werden Ermittlungen der integralen Dosen mit Thermolumineszenz-Dosimetern, operative Ermittlungen der Beta- und Gamma-Aktivitäten der Proben, Ermittlungen künstlicher Radionuklide durch Gamma-spektrometrische Feldanalyse sowie Messungen der Dosisleistungen durchgeführt. Das Labor für die Strahlenschutzüberwachung verfügt über die entsprechende Geräteausstattung zur Anwendung dieser Methoden.

Das Monitoring der Umgebung von EDU 1-4 durch das Labor für Strahlenschutzüberwachung wird mit folgendem Umfang der Kontrollmessungen sichergestellt:

- Überwachung des Niveaus der Flächenaktivität künstlicher Radionuklide in atmosphärischen Niederschlägen,
- Überwachung des Niveaus der Volumenaktivität künstlicher Radionuklide in Aerosolen in der Luft, einschließlich gasförmiges Radiojods,
- Überwachung des Niveaus der Volumenaktivität von Tritium im Niederschlagwasser,
- Überwachung des Niveaus der Volumenaktivität künstlicher Radionuklide im Oberflächengewässer,
- Überwachung des Niveaus der Volumenaktivität künstlicher Radionuklide im Trinkwasser,
- Überwachung des Niveaus der Volumenaktivität künstlicher Radionuklide im Grundwasser,
- Überwachung des Niveaus der Volumenaktivität künstlicher Radionuklide in der Milch,
- Überwachung des Niveaus der Dosisleistung des Gammastrahlungsäquivalents mit Thermolumineszenz-Dosimetern,
- Überwachung des Niveaus der Flächenaktivitäten künstlicher Radionuklide (in Situ),
- Überwachung des Niveaus der Messaktivitäten künstlicher Radionuklide in landwirtschaftlichen Pflanzen,
- Überwachung des Niveaus der Messaktivitäten künstlicher Radionuklide in Fischen,
- Überwachung des Niveaus der Messaktivitäten künstlicher Radionuklide in Ablagerungen vom Oberflächengewässer,
- Überwachung des Niveaus der Messaktivitäten künstlicher Radionuklide im Boden.

Diese Überwachungen werden mit Einrichtungen aus der Ausstattung des Labors für Strahlenschutzüberwachung zur Durchführung der Probeentnahmen und deren Analysen, mit stabilen dosimetrischen Stationen der Strahlenüberwachung der Umgebung zur Entnahmen von Aerosolen, gasförmigem Radiojod, Niederschlägen und Niederschlagwasser, mit dem System der Grundwasserüberwachungssonden auf dem Gelände und in der Umgebung von EDU1-4, mit Thermolumineszenz-Dosimetern zur Messung der Dosen und der Dosisleistungen der Gammastrahlung sowie mit mobilen Überwachungsgruppen durchgeführt.

Für jeden Überwachungsbereich der Umgebung von EDU1-4 werden in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verordnungen der Staatlichen Behörde für Atomicherheit Nr. 360/2016 GBl. über die Überwachung der Strahlensituation und 422/2016 GBl. über Strahlenschutz detaillierte Anforderungen an durchzuführende Messungen hinsichtlich aller Schlüsselparameter der jeweiligen Überwachungsmessung im Überwachungsprogramm spezifiziert. Das typische Spektrum der Anforderungen des Überwachungsprogramms für einzelne Überwachungsmessungen ist wie folgt: Messbereich, Ziel der Messung, Verfahren, Messstelle, Messschema, Messgröße (Messbereich, energetischer Bereich), Messperiode, Referenzniveau (minimales Aufnahmeniveau (MVA), Untersuchungsniveau, Einsatzniveau), Probeentnahme (Art der Entnahme, Entnahmemenge), eingesetzte Messanlage (Messbereich, energetischer Bereich, Messgeometrie, Messstelle), Ersatzart der Messung und für die Überwachungsmessung verantwortliche Organisationseinheit.

In der 20-km-Zone der Notfallplanung von EDU1-4 sind sechs stabile dosimetrische Stationen der Strahlenüberwachung der Umgebung in Betrieb, die in einem Kreis um das Kraftwerk herum verteilt sind. Die Verteilung und die Zahlen der Stationen wurden aufgrund der Dichte der Besiedlung in dem jeweiligen Sektor der geographischen Situation sowie aufgrund der langfristigen Verfolgung meteorologischer Daten (überwiegende Windrichtungen) festgelegt. Sie befinden sich in den Gemeinden Dolní Dubňany, Mohelno, Rouchovary und Slavětice. Eine Station befindet sich direkt auf dem Gelände von EDU1-4 und eine andere Station dann im Objekt des Labors für Strahlenschutzüberwachung in Mährisch Krumlau.

Die Überwachung langfristiger radioaktiver Aerosole erfolgt als Dauerentnahme durch eine Großvolumen-Entnahmeeinrichtung mit Auffangen von Aerosolpartikeln im festen Filter, der sich in stabilen dosimetrischen Stationen befindet, in dem Intervall der Auswertung einmal pro Woche im Labor für Strahlenschutzüberwachung. Die Überwachung vom gasförmigen Radiojod erfolgt als Dauerentnahme durch eine Entnahmeeinrichtung mit Auffangen vom gasförmigen Jod in Jodpatrone, die sich in stabilen dosimetrischen Stationen befinden, im Intervall der Auswertung einmal pro Woche im Labor für Strahlenschutzüberwachung. In stabilen dosimetrischen Stationen befinden sich ferner Einrichtungen zum Auffangen der Niederschläge aus der Luft mit der Auswertung einmal pro Woche im Labor für Strahlenschutzüberwachung.

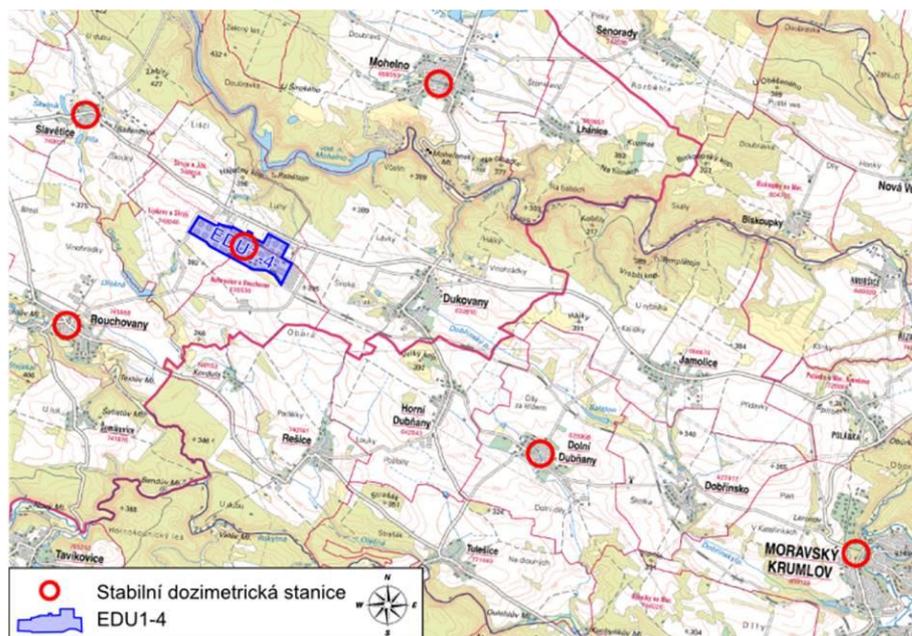
Die Oberflächengewässer in den Flüssen und den Stauseen in der Umgebung werden in regelmäßigen Monats- und Quartalsintervallen geprüft. Trinkwasser in den Gemeinden in der Umgebung werden in regelmäßigen Monats- und Jahresintervallen geprüft. Grundwasser auf dem Gelände von EDU1-4 und in dessen Umgebung wird im Monatsintervall mittels eines Netzes der Grundwasser-Überwachungsobjekte (Kontrollbohrungen) überwacht. Milch wird regelmäßig in einem 14-tägigen Intervall an einer Entnahmestelle in der Umgebung von EDU1-4 entnommen. Landwirtschaftliche Produkte werden einmal pro Jahr in der Entfernung bis ca. 6 km vom Kraftwerk, mit besonderer Berücksichtigung der Schutzzone, insbesondere in den Gemarkungen der Gemeinden Dukovany, Mohelno, Slavětice und Rouchovany geprüft. Die Kontrolle der Ablagerungen im Fluss Jihlava und im Auffangbecken wird einmal pro Jahr durchgeführt. Die Bodenkontrolle erfolgt an den Stellen stabiler dozimetrischer Stationen der Gemeinden Dukovany, Mohelno, Slavětice, und Rouchovany, Mährisch Krumlov und auf dem Gelände von EDU1-4. Die Fischkontrolle erfolgt einmal pro Jahr im Stausee Dalešice - Mohelno. Kontinuierlich messende Thermolumineszenz-Dosimeter, die sich an den Kontrollpunkten in der Umgebung von EDU befinden, werden quartalsweise ausgewertet.

Die Durchführung der Messungen und die Probeentnahmen auf dem Gelände werden durch mobile Überwachungseinheiten des Labors für die Strahlenschutzüberwachung der Umgebung mit entsprechender Ausrüstung, d.h. insbesondere mit dem Messgerät zur Messung von Dosen und Dosenleistungen, dem Kontaminierungsmessgerät, der Entnahmeeinrichtung zur Entnahme von Aerosolen und Jod aus der Luft, sowie Probeentnahmen der Umwelt, sichergestellt. Eine mobile Einheit ist mit der Einrichtung zur mobilen Spektrometrie der Gammastrahlung mit einem Halbleiterdetektor ausgerüstet.

### Ergebnisse der Überwachung der Strahlensituation in der Umgebung von EDU1-4

Aerosole und gasförmiges Radiojod: Die Volumenaktivität der Gamma-Aerosole sowie vom Jod wird an sechs stabilen dozimetrischen Stellen (Slavětice, Dolní Dubňany, Gelände von EDU1-4, Mährisch Krumlov, Mohelno, Rouchovany) in der Umgebung von EDU so gemessen, dass die überwiegenden Windrichtungen vom Kraftwerk abgedeckt werden.

Abb. C.19: Entnahmestellen von Aerosolen, gasförmigem Jod und Niederschlägen in der Umgebung von EDU1-4



Stabilní dozimetrická stanice EDU1-4	Stabile dozimetrické místo EDU1-4
---	--------------------------------------

In Aerosolen wird der Gehalt an Aktivierungs- und Spaltprodukten mit dem Verfahren der Halbleiter Gamma-Spektrometrie überwacht. Momentan wird faktisch nur das Radionuklid Be-7 indiziert (entsteht überwiegend durch Wirkung der kosmischen Strahlung), das aus globalem Niederschlag stammt, sonstige künstliche Radionuklide unterschreiten meistens den Wert der minimalen Aufnahmeniveaus. Erhöhte Messwerte künstlicher Radionuklide im Jahr 1986 (Nb-95, Zr-95, Ru-103, Ru-106, I-131, Te-132, Cs-134, Cs-137, Ba-140, La-140, Ce-141, Ce-144) wurden durch die Havarie im Kernkraftwerk Tschernobyl verursacht. Im Zeitraum von 1995 bis 1997 wurden zufällig erhöhte Werte von Cs-137 gemessen (ein Teil davon kam aus den globalen Niederschlägen und der andere Teil aus der Resuspension ursprüngliches Niederschlags aus der Bodenoberfläche). Im Juni 1998 wurde erhöhter Wert von Cs-137 festgestellt, die Ursache des erhöhten Gehalts an Cs-137 in der Luft in der Umgebung von EDU war Zerschmelzen des Cs-137 Strahlers in einem Stahlwerk in Spanien. Im Mai 2011 haben die dozimetrischen Stellen in der Umgebung EDU erhöhte Volumenaktivitäten von I-131 in der Form von Aerosol und vom Gas sowie Cs-134 und Cs-137 verzeichnet. Die Werte von I-131 in der Form von Aerosol lagen im Bereich von 6,67  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$  bis 788  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ , die Werte vom gasförmigen I-131 von 1,97  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$  bis 2,34  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ , die Werte von Cs-137 von 5,62  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$  bis 70,14

$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$  und die Werte von Cs-134 von  $4,13 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$  bis  $56,64 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ . Die Quelle dieser Spurmengen, die durch die Lufthöhenströmung um die Erde getragen wurden, waren die havarierten Blöcke im japanischen Kraftwerk Fukushima. Im November 2011 wurden erhöhte Volumenaktivitäten von I-131 (Aerosol) gemessen, die durch Auslassen dieses Radionuklids aus dem Isotopeninstitut in Budapest verursacht wurden. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 - 2015 wurde keine Auswirkung von EDU1-4 festgestellt.

Tab. C.34: Durchschnittliche Volumenaktivitäten bedeutender Radionuklide in Aerosolen aus allen EDU1-4-Entnahmestellen in den ausgewählten Jahren

Jahr	Be-7	Mn-54	Co-58	Co-60	Ag-110m	I-131 aerosol	I-131 Gas	Cs-134	Cs-137
	[mBq/m <sup>3</sup> ]								
1984	3	<0,200	<0,200	<0,200	<0,300	<0,200	<0,500	<0,200	<0,200
1990	2,8	<0,003	<0,003	<0,003	<0,004	<0,003	<0,500	<0,003	0,0036
2000	1,73	<0,003	<0,003	<0,003	<0,004	<0,003	<0,500	<0,003	<0,003
2010	3,67	<0,003	<0,003	<0,003	<0,004	<0,003	<0,500	<0,003	<0,003
2015	3,15	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,08	<0,001	<0,001

Niederschläge:

Die Niederschläge werden in den durch das jeweilige Überwachungsprogramm gegebenen Zeitabständen in stabilen dosimetrischen Stationen entnommen. Die Flächenaktivität der Niederschläge wird in sechs oben beschriebenen Punkten in der Umgebung von EDU1-4 so gemessen, dass die überwiegenden Windrichtungen vom Kraftwerk gedeckt werden. In den Niederschlägen wird der Gehalt an Aktivierungs- und Spaltprodukten mit dem Verfahren der Halbleiter Gamma-Spektrometrie überwacht. Momentan ist nur das Radionuklid Be-7 in den Niederschlägen messbar (entsteht überwiegend durch Wirkung der kosmischen Strahlung), das aus dem globalen Niederschlag stammt. Erhöhte Messwerte künstlicher Radionuklide (Nb-95, Zr-95, Ru-103, Ru-106, Cs-134, Cs-137, Ce-141, Ce-144) im Jahr 1986 wurden durch die Havarie im Kernkraftwerk Tschernobyl verursacht. Im Zeitraum von 1995 - 2015 unterschritten die Werte sämtlicher künstlicher Radionuklide die minimale feststellbare Aktivität. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 - 2015 wurde keine Auswirkung von EDU1-4 festgestellt.

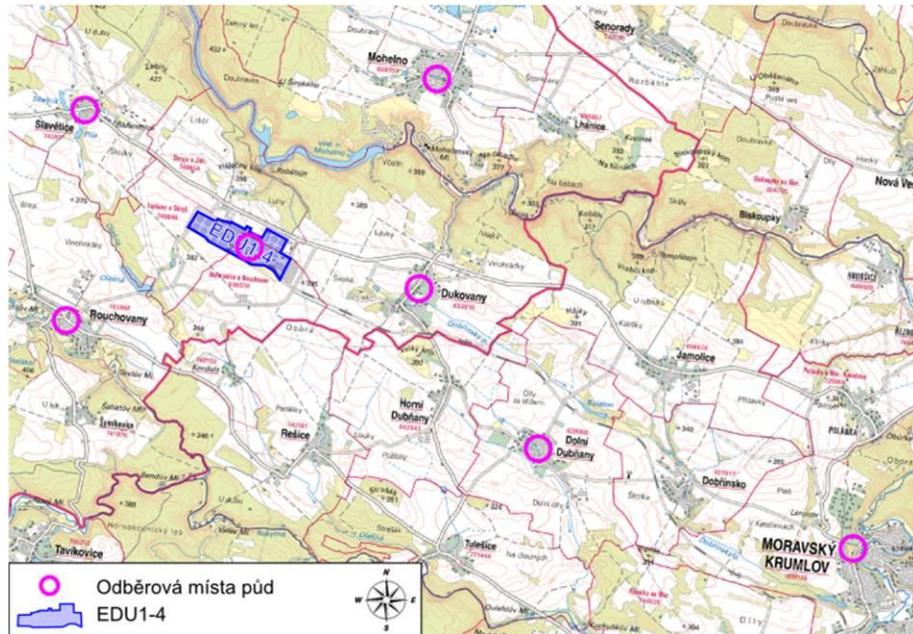
Tab. C.35: : Durchschnittliche Flächenaktivitäten bedeutender Radionuklide in atmosphärischen Niederschlägen aus allen EDU1-4-Entnahmestellen in den ausgewählten Jahren

Jahr	Be-7	Mn-54	Co-58	Co-60	Ag-110m	Cs-137
	[Bq/m <sup>2</sup> ]					
1984	50	<0,6	<0,6	<0,6	<0,8	<0,6
1990	56,3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	1,1
2000	43,5	<0,4	<0,4	<0,4	<0,6	<0,4
2010	10,8	<0,4	<0,4	<0,4	<0,6	<0,4
2015	<6,55	<0,46	<0,57	<0,45	<0,64	<0,48

Böden:

Die Böden werden in den durch das jeweilige Überwachungsprogramm gegebenen Zeitabständen in ausgewählten Profilen in der Umgebung von EDU entnommen. Die Messungen des nicht bewirtschafteten Bodens erfolgen an sechs Stellen (Gelände von EDU1-4, Dolní Dubňany, Mohelno, Mährisch Krumlau, Rouchovany und Slavětice), und es wird eine Messung des Ackerbodens durchgeführt (Dukovany).

Abb. C.20: Bodenentnahmestellen in der Umgebung von EDU1-4



Odběrová místa půd EDU1-4	Bodenentnahmestellen EDU1-4
------------------------------	--------------------------------

Im Boden wird der Gehalt an Aktivierungs- und Spaltprodukten mit dem Verfahren der Halbleiter-Gamma-Spektrometrie überwacht. In den Proben ist nur Cs-137 messbar (durchschnittliche Werte ca. 12 Bq/kg), das aus dem globalen Niederschlag stammt (Kernwaffenproben und Havarie in Tschernobyl). Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 - 2015 wurde keine Auswirkung von EDU1-4 auf die Bodenaktivität festgestellt.

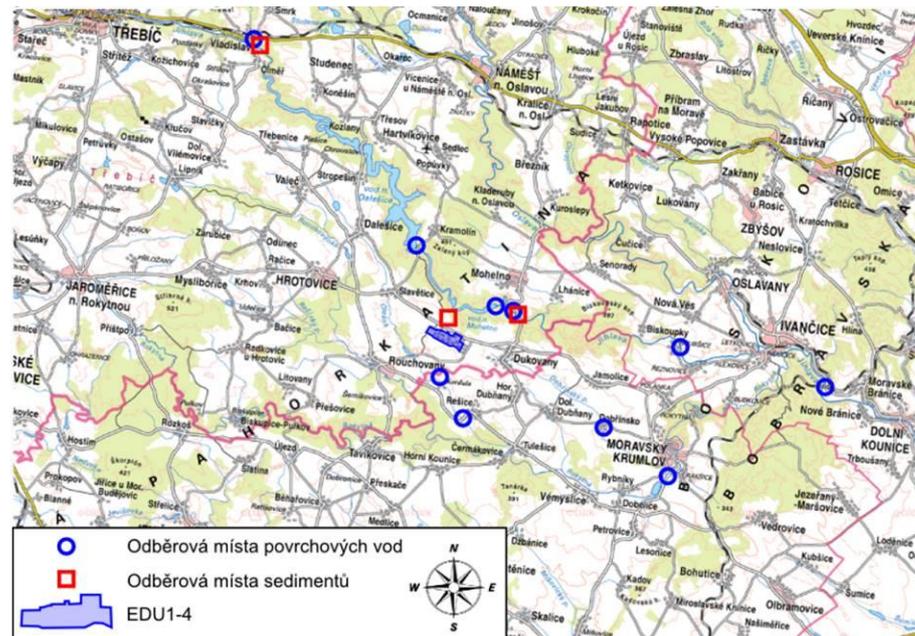
Tab. C.36: Durchschnittliche Gewichtsaktivitäten bedeutender Radionuklide in Böden aus allen EDU1-4-Entnahmestellen in den ausgewählten Jahren

Jahr	Mn-54	Co-58	Co-60	Ag-110m	Cs-134	Cs-137
	[Bq/kg]					
1984	<0,6	<0,6	<0,3	<0,6	<0,6	19,44
1990	<0,2	<0,2	<0,2	<0,3	8,4	76,1
2000	<0,2	<0,2	<0,2	<0,3	<0,2	27,8
2010	<0,2	<0,2	<0,2	<0,3	<0,2	16,75
2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	12,41

Gewässer:

Oberflächenwasser wird in den durch das jeweilige Überwachungsprogramm gegebenen Zeitabständen aus dem Fluss Jihlava in ausgewählten Profilen entnommen, die durch flüssige Auslässe aus EDU1-4 beeinflusst werden. Ferner werden sie aus den durch flüssige Auslässe nicht beeinflussten Wasserströmen entnommen. Die Messung erfolgt am Fluss Jihlava in den Profilen oberhalb der Abwassermündung von EDU1-4 (Vladislav, Dalešice Wasserbecken), in der Mündung (Mohelno Wasserbecken) und unterhalb der Mündung (Mohelno Mühle, Hrubšice, Moravské Bránice). Die Aktivität vom Oberflächenwasser wird ferner in Dobřinský Bach, Heřmanický Bach, Rokytná Fluss (Mährisch Krumlau) und im kleinen Fluss Olešná (Rešice) gemessen.

Abb. C.21: Entnahmestellen vom Oberflächenwasser und Ablagerungen in der Umgebung von EDU1-4



Odběrová místa povrchových vod	Entnahmestellen vom Oberflächenwasser
Odběrová místa sedimentů	Entnahmestellen von Ablagerungen
EDU1-4	EDU1-4

Beim Oberflächenwasser erfolgt die Messung der Volumenaktivität von H-3 (Tritium) mit dem Verfahren der Beta-Flüssigkeits-Szintillationsspektrometrie, die Ermittlung der Aktivierungs- und Spaltprodukten mit dem Verfahren der Halbleiter Gamma-Spektrometrie und der Gehalt an Strontium mit dem Verfahren der Beta Spektrometrie. Die Hauptquelle der Aktivität im Oberflächenwasser stellt das aus EDU1-4 ausgelassene Tritium (H-3) dar. Die Aktivität sonstiger Radionuklide im Oberflächenwasser ist geringfügig, und der Betrieb von EDU1-4 hat keine messbare Auswirkung darauf – die Werte der Aktivität von Cs-137, Co-60, Co-58, Sr-90 und sonstiger überwachter Radionuklide bewegen sich auf dem Niveau von Einheiten mBq/l, wobei sich die Werte für das nicht beeinflusste Profil Jihlava -Vladislav und dem durch den Betrieb von EDU1-4 am meisten beeinflussten Profil (Mohelno Mühle) kaum unterscheiden, und in manchen Fällen wurden sogar in dem nicht beeinflussten Profil (Vladislav, vor der Mündung vom Fluss Jihlavy Dalešice Becken) auch leicht höhere Werte als die Werte gleicher Radionuklide im beeinflussten Profil Mohelno Mühle gemessen. Im Jahr 1986 wurden die erhöhten Werte künstlicher Radionuklide (Sr-90, Ru-103, Cs-134, Cs-137) im Oberflächenwasser durch die Havarie des Kernkraftwerks Tschernobyl verursacht. Während des ganzen verfolgten Zeitraums wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 mit Ausnahme vom Radionuklid Tritiums (H-3) festgestellt.

Die Volumenaktivität von Tritium erreicht unterhalb der Mündung der Auslässe (Mohelno Profil) die Werte auf dem Niveau von ca. 100 Bq/l, die durch die Verdünnung in Richtung des Flusses allmählich senken, und im Profil Moravské Bránice bewegen sich die Werte auf dem Niveau von ca. 60 Bq/l. Die Verdünnung vom Tritium wird durch Reversierbetrieb der Turbinen vom Wasserwerk Dalešice unterstützt, als ein wesentlicher Volumenteil des Mohelno Beckens periodisch gegen den Wasserstrom ins Dalešice Becken umgepumpt wird. Dies verursacht, dass das Niveau der Volumenaktivität vom Tritium im Dalešice Becken bis ca. 80 Bq/l erreicht, obwohl die Volumenaktivität am Zufluss vom Fluss Jihlava ins Dalešice Becken auf dem Niveau des üblichen Hintergrunds für Oberflächenwasser von ca. 1 - 2 Bq/l ist. Nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. über Kennzahlen und Werte der zulässigen Verschmutzung der Oberflächenwasser und Abwasser, über Bestandteile der Genehmigung des Auslassens von Abwasser ins Oberflächenwasser und Kanalisation sowie über empfindliche Bereiche wurde die maximal zulässige Aktivität von H-3 auf 3500 Bq/l festgelegt, und der langfristige Durchschnitt der Verschmutzung vom Oberflächenwasser durch H-3 sollte den Wert von 1000 Bq/l nicht überschreiten. Diese Werte werden daher zuverlässig erfüllt.

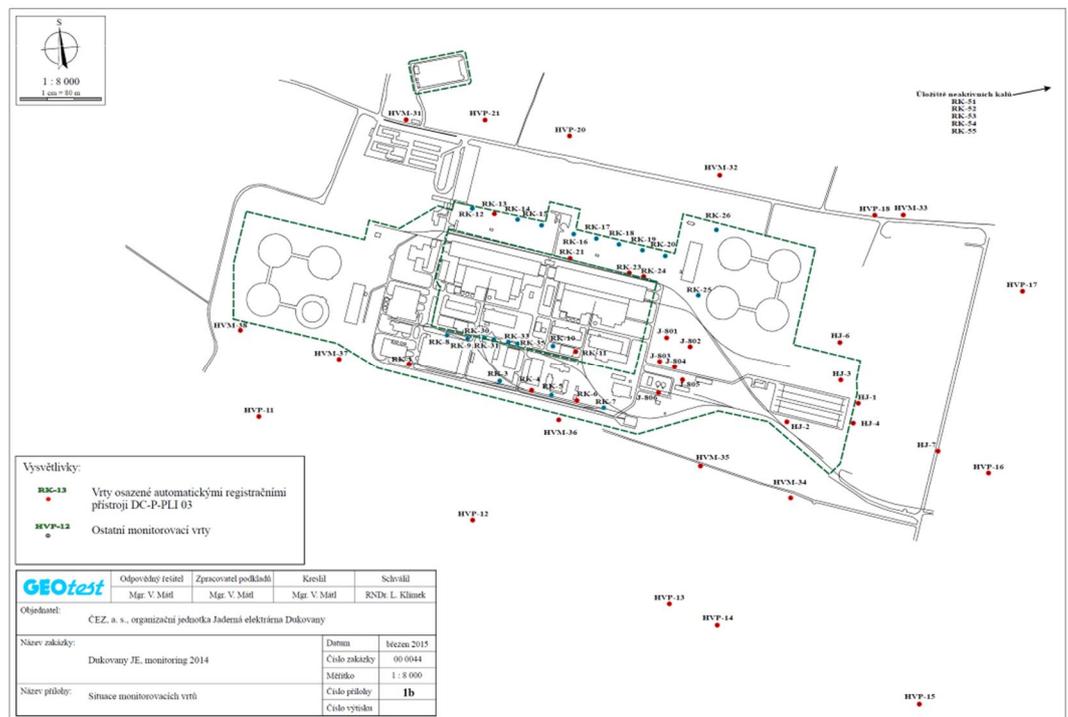
Tab. C.37: Durchschnittliche Volumenaktivitäten bedeutender Radionuklide im Oberflächenwasser aus allen EDU1-4-Entnahmestellen in den ausgewählten Jahren

Jahr	H-3	Mn-54	Co-58	Co-60	Sr-90	Ag-110m	Cs-137
	[Bq/l]						
1984	14,1	<0,019	<0,018	<0,013	<0,008	<0,018	<0,018
1990	94,5	<0,007	<0,006	<0,008	0,007	<0,009	<0,007
2000	43,8	<0,014	<0,012	<0,016	0,008	<0,018	<0,014
2010	33,4	<0,014	<0,012	<0,016	<0,008	<0,018	<0,014
2015	46,3	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,007	<0,005

Grundwasser:

Grundwasser wird in den Bohrungen in der Umgebung der Haupterzeugungsblöcke von EDU1-4, der Ventilationsschornsteine sowie in der Umgebung der Gelände der Lagerstätte radioaktiver Abfälle, des Zwischenlagers des abgebrannten Kernbrennstoffs und des Lagers des abgebrannten Kernbrennstoffs gemessen. Das Grundwasser wird in den durch das Überwachungsprogramm festgelegten Zeitabständen gemessen.

Abb. C.22: Grundwasserentnahmestellen auf dem Gelände von EDU1-4 und in der nächsten Umgebung



Uložiště neaktivní kalů	Lagerstätte inaktiver Schlämme
Vysvětlivky	Erklärungen
Vrty osazené automatickými registračními přístroji	Mit automatischen Aufzeichnungsgeräten bestückte Bohrungen
Ostatní monitorovací vrty	Sonstige Überwachungsbohrungen
Odpovědný řešitel	Verantwortlicher Löser
Zpracovatel podkladů	Bearbeiter von Unterlagen
Kreslil	Gezeichnet von:
Genehmigt von	Genehmigt von
Objednatel	Auftraggeber
ČEZ, a.s. organizační jednotka Jaderná elektrárna Dukovany	ČEZ, a.s. Organisationseinheit Kernkraftwerk Dukovany
Název zakázky	Auftragsbezeichnung
Dukovany JE, monitoring 2014	Kernkraftwerk Dukovany, Monitoring 2014
Název přílohy	Bezeichnung der Anlage
Situace monitorovacích vrtů	Situation der Überwachungsbohrungen
Datum	Datum
březen 2015	März 2015
Číslo zakázky	Auftragsnummer
Měřítko	Maßstab
Číslo přílohy	Anlage Nr.
Číslo výtisku	Ausdruck Nr.

Beim Grundwasser wird der Gehalt an Tritium mit dem Verfahren der Beta-Flüssigkeits-Szintillationsspektrometrie, die Aktivierungs- und Spaltprodukte mit dem Verfahren der Halbleiter-Gamma-Spektrometrie und der Gehalt an Strontium mit dem Verfahren der Beta-Spektrometrie überwacht. Im Grundwasser auf dem Gelände von EDU1-4 werden dauerhaft Tritium-Werte gemessen, die das minimale

Aufnahmeniveau (MVA) überschreiten, die jedoch keine Untersuchungswerte nach dem genehmigten Überwachungsprogramm von EDU1-4 erreichen (diese betragen 800 Bq/l in den Pumpenbrunnen an den Ventilationssschornsteinen I und II und 200 Bq/l im sonstigen Grundwasser). Im Jahr 2014 bewegte sich die Aktivität von Tritium im Grundwasser an den Pumpenstellen an den Ventilationssschornsteinen im Bereich von 17,5 Bq/l bis 130 Bq/l, im sonstigen Grundwasser dann von 1 Bq/l bis 84 Bq/l. Ähnliche Ergebnisse wurden auch im Jahr 2015 sowie in den Vorjahren verzeichnet. Der Gehalt an sonstigen Aktivierungs- und Spaltprodukten wurde durch Gamma-spektrometrische Analysen vom Grundwasser in der Umgebung von EDU1-4 nicht nachgewiesen. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 mit Ausnahme des Radionuklids Tritiums (H-3) festgestellt.

Durch die Überwachung des Grundwassers wird zugleich bewiesen, dass keine Entweichung radioaktiver Stoffe aus der Lagerstätte nicht-aktiver Schlämme, der Lagerstätte radioaktiver Abfälle, dem Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs oder dem Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs erfolgt.

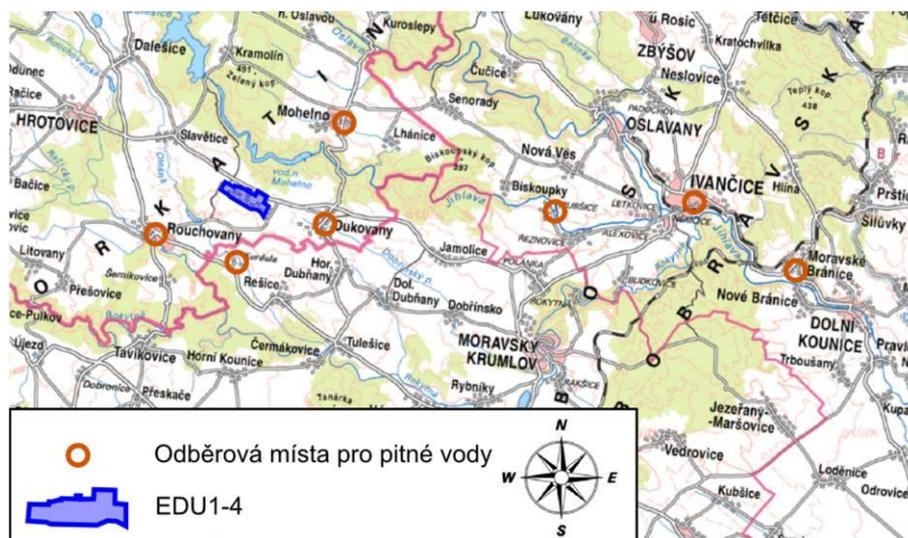
Tab. C.38: Durchschnittliche Volumenaktivitäten bedeutender Radionuklide im Grundwasser aus allen EDU1-4-Entnahmestellen in den ausgewählten Jahren

Jahr	H-3	Mn-54	Co-58	Co-60	Sr-90	Ag-110m	Cs-137
	[Bq/l]						
1984	<MDA	<0,019	<0,018	<0,013	<0,008	<0,018	<0,018
1990	13,9	<0,007	<0,006	<0,008	<0,004	<0,009	<0,007
2000	37,8	<0,014	<0,012	<0,016	<0,008	<0,018	<0,014
2010	32	<0,014	<0,012	<0,016	<0,008	<0,018	<0,014
2015	27,8	<0,013	<0,016	<0,014	<0,002	<0,019	<0,014

**Niederschlagswasser:** Das Niederschlagswasser wird in den durch das Überwachungsprogramm festgelegten Zeitabständen an stabilen dosimetrischen Stationen entnommen. Das Niederschlagswasser wird an sechs Entnahmestellen in der Umgebung von EDU1-4 so gemessen, dass die überwiegenden Windrichtungen von EDU1-4 gedeckt werden. Im Niederschlagswasser wird der Gehalt an Tritium mit dem Verfahren der Beta-Flüssigkeits-Szintillationsspektrometrie überwacht. Im Zeitraum von 1991 - 2015 wurde kein erhöhter Gehalt an Tritium an den Messstellen verzeichnet. Für den ganzen verfolgten Zeitraum von 1991 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 verzeichnet.

**Trinkwasser:** Das Trinkwasser wird aus den Quellen (Brunnen, Bohrungen) und Wasserleitungen entnommen, die sich in der Nähe von dem Fluss Jihlava befinden und die durch flüssige Auslässe aus EDU1-4 beeinflusst werden, und dies in den durch das Überwachungsprogramm festgelegten Zeitabständen. Die Aktivität vom Trinkwasser wird in den Brunnen (Mohelno, Hrubšice) und Wasserleitungen (Ivančice, Moravské Bránice) gemessen. Ferner werden Trinkwasserproben aus den durch flüssige Auslässe nicht beeinflussten Brunnen entnommen (Dukovany, Rouchovany, Kordula).

Abb. C.23: Trinkwasser-Entnahmestellen in der Umgebung von EDU1-4



Odběrová místa pro pitné vody	Trinkwasser-Entnahmestellen
EDU 1-4	EDU1-4

Beim Trinkwasser wird der Gehalt an Tritium mit dem Verfahren der Beta-Flüssigkeits-Szintillationsspektrometrie, die Aktivierungs- und Spaltprodukte mit dem Verfahren der Halbleiter-Gamma-Spektrometrie und der Gehalt an Strontium mit dem Verfahren der Beta-Spektrometrie überwacht. Zurzeit wird nur das Radionuklid Tritium (H-3) im Trinkwasser indiziert, die Werte der Volumenaktivitäten von Tritium

im Trinkwasser sind im Einklang mit den erwarteten Werten. Die Tritium-Werte im Trinkwasser bewegen sich für die durch Wasserinfiltration aus dem Fluss Jihlava beeinflussten Quellen im Bereich von 10 bis 50 Bq/l. Die Jahresaufnahme von Tritium durch Trinken dieses Wassers stellt einen ganz unerheblichen Beitrag zur Bestrahlung von Personen dar (unter 1 µSv/Jahr im Vergleich zu den Naturquellen der Bestrahlung, die ca. 3200 µSv/Jahr betragen). Nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. über Kennzahlen und Werte der zulässigen Verschmutzung der Oberflächenwasser und Abwasser, über Bestandteile der Genehmigung des Auslassens von Abwasser ins Oberflächenwasser und Kanalisation sowie über empfindliche Bereiche wurde der Aufnahmewert der Konzentration von H-3, bei dessen Überschreitung die Ursache bzw. die Quelle der radioaktiven Verunreinigung durch H-3 in den Trinkwasserquellen zu ermitteln ist, auf 100 Bq/l festgelegt. Dieser Wert wird beim Betrieb von EDU1-4 daher zuverlässig erfüllt. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 auf die Kennzahlen der Strahlenverunreinigung vom Trinkwasser mit Ausnahme des Radionuklids Tritium (H-3) festgestellt.

Tab. C.39: Durchschnittliche Volumenaktivitäten bedeutender Radionuklide im Trinkwasser aus allen EDU1-4-Entnahmestellen in den ausgewählten Jahren

Jahr	H-3	Mn-54	Co-58	Co-60	Sr-90	Ag-110m	Cs-137
	[Bq/l]						
1984	8	<0,019	<0,018	<0,013	<0,008	<0,018	<0,018
1990	37	<0,007	<0,006	<0,008	<0,004	<0,009	<0,007
2000	24,4	<0,014	<0,012	<0,016	<0,008	<0,018	<0,014
2010	13	<0,014	<0,012	<0,016	<0,008	<0,018	<0,014
2015	12	<0,006	<0,007	<0,007	<0,002	<0,009	<0,007

**Ablagerungen:**

Die Ablagerungen werden in den durch das Überwachungsprogramm festgelegten Zeitabständen in ausgewählten Profilen in der Umgebung von EDU1-4 entnommen. Bei den Ablagerungen wird der Gehalt an Aktivierungs- und Spaltprodukten mit dem Verfahren der Halbleiter-Gamma-Spektrometrie überwacht. Im Jahr 1986 wurden die erhöhten Werte künstlicher Radionuklide (Nb-95, Ru-103, Cs-134, Cs-137) durch die Havarie vom Atomkraftwerk Tschernobyl verursacht. Aus den Radionukliden ist nur Cs-137 in den Ablagerungsproben aus der Umgebung messbar, das aus dem globalen Niederschlag stammt. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 festgestellt.

Tab. C.40: Durchschnittliche Gewichtsaktivität bedeutender Radionuklide in den Ablagerungen der Oberflächen-Wasserläufe von EDU1-4 in den ausgewählten Jahren

Jahr	Mn-54	Co-58	Co-60	Zr-95	Ag-110m	Cs-134	Cs-137
	[Bq/kg]						
1984	<0,4	<0,4	<0,3	<0,6	<0,4	<0,6	7,2
1990	<0,2	<0,2	<0,2	<0,4	<0,3	4,5	36,3
2000	0,5	0,2	1,9	<0,4	0,3	2,9	43,8
2010	<0,2	<0,2	<0,2	<0,4	<0,3	<0,2	11,4
2015	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	7,4

**Milch:**

Milch wird in den durch das Überwachungsprogramm festgelegten Zeitabständen in den Gesellschaften aus der Umgebung von EDU1-4 entnommen, die sich mit der Tierproduktion befassen. In der Milch wird der Gehalt an Aktivierungs- und Spaltprodukten mit dem Verfahren der Halbleiter-Gamma-Spektrometrie und der Gehalt an Strontium mit dem Verfahren der Beta-Spektrometrie überwacht. Aus den künstlichen Radionukliden sind nur Sr-90 und Cs-137 in der Milch messbar, die aus dem globalen Niederschlag stammen. Im Jahr 1986 wurden die erhöhten Werte künstlicher Radionuklide (Sr-90, I-131, Cs-134, Cs-137) durch die Havarie vom Atomkraftwerk Tschernobyl verursacht. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 festgestellt.

Tab. C.41: Durchschnittliche Volumenaktivitäten bedeutender Radionuklide in der Milch aus allen EDU1-4-Entnahmestellen in den ausgewählten Jahren

Jahr	Mn-54	Co-58	Co-60	Sr-90	Ag-110m	I-131	Cs-137
	[Bq/l]						
1984	<0,200	<0,200	<0,100	0,052	<0,200	<0,015	<0,200
1990	<0,200	<0,200	<0,100	0,036	<0,200	<0,015	<0,200
2000	<0,040	<0,030	<0,040	0,027	<0,040	<0,050	<0,040
2010	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,250	<0,200
2015	<0,030	<0,030	<0,033	0,013	<0,041	<0,041	<0,032

**Nutzpflanzen:**

Die Nutzpflanzen werden in den durch das Überwachungsprogramm festgelegten Zeitabständen in den ausgewählten Profilen in der Umgebung von EDU1-4 entnommen. Bei den Nutzpflanzen wird der Gehalt an Aktivierungs- und Spaltprodukten mit dem Verfahren der Halbleiter-Gamma-Spektrometrie und der Gehalt an Strontium mit dem Verfahren der Beta-Spektrometrie überwacht. Zurzeit werden bei den Nutzpflanzen nur

die Radionuklide Sr-90 und Cs-137 indiziert, die aus dem globalen Niederschlag stammen und das Be-7, das vom kosmogenen Ursprung ist. Im Jahr 1986 wurden die erhöhten Werte künstlicher Radionuklide (Sr-90, Cs-134, Cs-137) durch die Havarie vom Atomkraftwerk Tschernobyl verursacht. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 festgestellt.

Tab. C.42: Durchschnittliche Gewichtsaktivität bedeutender Radionuklide in den Nutzpflanzen aus allen Entnahmestellen von EDU1-4 in den ausgewählten Jahren

Jahr	Be-7	Co-58	Co-60	Sr-90	Ag-110m	Cs-134	Cs-137
	[Bq/kg]						
1984	<21	<1,0	<0,8	<1,0	<1,2	<0,9	<0,9
1990	8,1	<0,08	<0,08	0,67	<0,1	<0,08	0,23
2000	7,4	<0,08	<0,08	0,13	<0,1	<0,08	0,08
2010	13	<0,08	<0,08	0,19	<0,1	<0,08	0,08
2015	-	<0,02	<0,02	0,09	<0,03	<0,02	<0,02

Fische:

Die Fische werden in den durch das Überwachungsprogramm festgelegten Zeitabständen in den ausgewählten Profilen in der Umgebung von EDU1-4 entnommen. In den Fischen wird der Gehalt an Aktivierungs- und Spaltprodukten mit dem Verfahren der Halbleiter-Gamma-Spektrometrie überwacht. Zurzeit wird in Fischen nur das Radionuklid Cs-137 indiziert, das aus dem globalen Niederschlag stammt. Im Jahr 1986 wurden die erhöhten Werte künstlicher Radionuklide (Cs-134, Cs-137) durch die Havarie vom Atomkraftwerk Tschernobyl verursacht. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1984 – 2002 und von 2012 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 festgestellt (im Zeitraum zwischen 2003 und 2011 wurde die Aktivität künstlicher Radionuklide nicht ermittelt).

Tab. C.43: Durchschnittliche Gewichtsaktivität bedeutender Radionuklide in Fischen aus allen Entnahmestellen von EDU1-4 in den ausgewählten Jahren

Jahr	Mn-54	Co-58	Co-60	Ag-110m	Cs-134	Cs-137
	[Bq/kg]					
1984	<0,8	<0,8	<0,4	<0,8	<0,8	<0,8
1990	<0,3	<0,3	<0,3	<0,4	<0,3	2,2
2000	<0,2	<0,2	<0,2	<0,3	<0,2	0,3
2010	neměřeno	nicht gemessen				
2015	<0,06	<0,12	<0,06	<0,10	<0,06	<0,06

Flächenaktivitäten

Die Werte der Flächenaktivität künstlicher Gamma-Radionuklide werden in den durch das Überwachungsprogramm festgelegten Zeitabständen mit Hilfe der Gamma-Geländespektrometrie an ausgewählten Stellen in der Umgebung von EDU1-4 kontinuierlich gemessen. Zurzeit unterschreiten die Aktivitätswerte künstlicher Radionuklide die minimale Aufnahmeaktivität dieser Messung, ausgenommen von Cs-137. Die angeführten Aktivitätswerte von Cs-137 werden für die Flächenverteilung dieses Radionuklids auf der Oberfläche vom nicht bebauten Boden festgestellt. Im Zeitraum von 1989 - 2003 wurden die erhöhten Werte von Cs-137 durch die Havarie vom Atomkraftwerk Tschernobyl verursacht. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1989 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 festgestellt.

Tab. C.44: Durchschnittliche Flächenaktivität bedeutender Radionuklide auf dem Gelände aus allen Entnahmestellen von EDU1-4 in den ausgewählten Jahren

Jahr	Mn-54	Co-58	Co-60	Ag-110m	Cs-134	Cs-137
	[Bq/m <sup>2</sup> ]					
1984	nicht gemessen	nicht gemessen	nicht gemessen	nicht gemessen	nicht gemessen	nicht gemessen
1990	<50	<50	<35	<50	74	523
2000	<75	<75	<60	<75	<80	288
2010	<75	<50	<60	<75	<80	164
2015	<10	<10	<8	<13	<10	134

Dosisleistung:

Die Werte der Leistung vom Dosisäquivalent der Gamma-Strahlung werden mit Thermolumineszenz-Dosimetern (ca. 30 Messstellen in der Entfernung bis 20 km von EDU1-4) auf dem Gelände von EDU1-4 sowie in den Gemeinden in der Umgebung kontinuierlich gemessen. Die Messwerte bewegen sich auf dem Niveau des natürlichen Hintergrunds und erreichen Werte von ca. 0,06 µSv/h bis 0,15 µSv/h. Im Jahr 1986 wurden die erhöhten Werte der Leistung vom Dosisäquivalent der Gamma-Strahlung durch die Havarie vom Atomkraftwerk Tschernobyl verursacht. Aktuelle Werte der Leistung vom Dosisäquivalent der Gamma-Strahlung sind schon auf das Niveau vor dem Jahr 1986 (Havarie vom Atomkraftwerk Tschernobyl) gesunken. Während des ganzen verfolgten Zeitraums von 1983 - 2015 wurde keine Auswirkung des Betriebs von EDU1-4 festgestellt.

Tab. C.45: Durchschnittliche Leistung vom Dosisäquivalent der Gamma-Strahlung gemessen in den Jahren 1983 bis 2015 mit Thermolumineszenz-Dosimetern an allen Entnahmestellen in der Umgebung von EDU1-4

Jahr	[ $\mu$ Sv/h]								
1983	0,105	1991	0,094	1999	0,091	2007	0,075	2015	0,102
1984	0,104	1992	0,100	2000	0,09	2008	0,070		
1985	0,105	1993	0,104	2001	0,094	2009	0,070		
1986	0,122	1994	0,099	2002	0,097	2010	0,074		
1987	0,106	1995	0,088	2003	0,098	2011	0,085		
1988	0,099	1996	0,093	2004	0,100	2012	0,096		
1989	0,103	1997	0,086	2005	0,100	2013	0,097		
1990	0,103	1998	0,087	2006	0,090	2014	0,085		

Aus der langfristigen Überwachung der Umgebung von EDU1-4 ist daher ersichtlich, dass der Betrieb und die radioaktiven Auslässe von EDU1-4 in der absoluten Mehrheit keine messbare Auswirkung auf die Konzentrationen radioaktiver Stoffe in den überwachten Umweltbestandteilen in der Umgebung von EDU1-4 haben. Die Ausnahme davon bildet erhöhter Gehalt an Tritium im Fluss Jihlava und der daraus dotierten Trinkwasserquellen. Höhere Konzentrationen von H-3 wurden auch im Grundwasser auf dem Gelände von EDU1-4 festgestellt. Alle erhöhten Konzentrationswerte von H-3 im Oberflächen-, Trink- und Grundwasser bleiben jedoch tief unter den festgelegten Richtwerten und stellen daher kein Risiko für die Umwelt oder für die Gesundheit der Bevölkerung dar.

#### Auf nationaler Ebene sichergestellte Überwachung

Der rechtliche Rahmen für das System des Strahlenschutzes in der Tschechischen Republik, einschließlich Überwachungssystem der Strahlensituation auf dem Gebiet der Tschechischen Republik, bildet das Gesetz Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz. Unter der Überwachung der Strahlensituation wird die regelmäßige Verfolgung des Niveaus ionisierender Strahlung in der Umgebung, die Messung des Gehalts an künstlichen Radionukliden in den Umweltbestandteilen und in den Nahrungsketten sowie die Überwachung der Radioaktivität im menschlichen Körper verstanden. Das Ziel der Überwachung ist, laufende Werte der Strahlenbelastung für die Bevölkerung sicher zu stellen, die der Wirkung der Strahlung aus der Umgebung sowie durch Inhalationen und Ingestionen künstlicher Radionuklide ausgesetzt sind. Es ist ebenfalls wichtig, die Abweichungen der Werte der überwachten Größen von den langfristigen Durchschnittswerten rechtzeitig zu ermitteln.

Die Überwachung der Strahlensituation auf dem ganzen Gebiet der Tschechischen Republik wird insbesondere durch das nationale Strahlenschutzüberwachungsnetz (RMS) sichergestellt. Mit der Leitung der Tätigkeit vom Strahlenschutzüberwachungsnetz wurde die Staatliche Behörde für Atomsicherheit (SÚJB) beauftragt. Außer der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit nehmen an der Tätigkeit vom Strahlenschutzüberwachungsnetz auch die Staatliche Anstalt für Strahlenschutz v.v.i. (SÚRO), die Besitzer der Genehmigungen zur Betreibung der Kernanlagen und die Organisationen der Ressorts des Finanzministeriums, des Verteidigungsministeriums, des Innenministeriums, des Landwirtschaftsministeriums und der Umweltministeriums sowie deren Vertragspartner, wie z.B. das tschechische Wetteramt, teil. Alle aus dem Strahlenschutzüberwachungsnetz erhaltenen Daten dienen zur Bewertung der Strahlensituation für den Bedarf der Verfolgung und Beurteilung des Bestrahlungszustands und im Falle einer Strahlenhavarie zur Entscheidung über Maßnahmen zur Senkung oder Abwendung der Bestrahlung.

Die Daten werden im Informationssystem der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für die Überwachung der Strahlensituation bearbeitet und stehen unter [http://www.sujb.cz/monras/aplikace/monras\\_cz.html](http://www.sujb.cz/monras/aplikace/monras_cz.html) sowie im Rahmen des internationalen Datenaustauschs ins Ausland zur Verfügung.

Die Funktionen und die Organisation vom Strahlenschutzüberwachungsnetz werden durch die Verordnung der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit Nr. 360/2016 GBl. über die Überwachung der Strahlensituation in der gültigen Fassung ausführlich geregelt. Weitere Anforderungen an die Sicherstellung der Überwachung der Strahlensituation werden durch die genehmigten Überwachungsprogramme festgelegt. Die Erfordernisse der Überwachungsprogramme, die u. a. den von den Besitzern der Betriebsgenehmigungen der Kernkraftanlagen sicher zu stellenden Umfang der Überwachung der Umgebung von diesen Anlagen festlegen, werden durch die Verordnung der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit Nr. 422/2016 GBl. über die Überwachung der Strahlensituation in der gültigen Fassung geregelt.

Das Strahlenschutzüberwachungsnetz arbeitet in zwei Betriebsmodi:

- Laufender Modus – Orientierung auf Überwachung unter üblicher Strahlensituation,
- Notfallmodus – in diesen Modus geht das Strahlenschutzüberwachungsnetz in einer außerordentlichen Strahlensituation über.

Der laufende Modus wird kontinuierlich durch Dauerbestandteile vom Strahlenschutzüberwachungsnetz sichergestellt. Im Notfallmodus werden auch die Bereitschaftsbestandteile des Strahlenschutzüberwachungsnetzes aktiviert. Die Dauerbestandteile vom Strahlenschutzüberwachungsnetz bilden folgende Teilbestandteile:

Das Früherkennungsnetz, bestehend aus 71 Messstellen, die die Dosisleistung kontinuierlich messen und mit automatischer Übertragung der Messwerte ausgerüstet sind. Diese werden laufend in die zentrale Datenbank des Informationssystems der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für die Überwachung der Strahlensituation übersendet. In der Umgebung von Kernkraftwerken wird das Früherkennungsnetz um teledosimetrische Systeme ergänzt, die in den Geländen und der direkten Umgebung der Kernkraftwerke so angeordnet sind,

damit bei einer außerordentlichen Strahlensituation (oder schon bei der Überschreitung der festgelegten Grenzwerte) die Entweichung der Radionuklide in die Luft unverzüglich aufgezeichnet und ausgewertet wird. Im Gelände von EDU1-4 befinden sich 27 Detektoren und im Gelände des Kernkraftwerks Temelin dann 24 Detektoren.

Die Anlagen des Früherkennungsnetzes und der teledosimetrischen Systeme erlauben kontinuierliche Messung der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis an 135 Stellen auf dem Gebiet der Tschechischen Republik (davon gehören 51 Stellen zu den Netzen der teledosimetrischen Systeme in der unmittelbaren Umgebung der Kernkraftwerke, und 15 Stellen befinden sich in der breiteren Umgebung der Kernkraftwerke). Jede Messstelle verfügt über zwei Sonden, die eine kontinuierliche Messung der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis im Bereich von  $5,10^{-8}$  bis 100 Sv/Stunde sicherstellen. Erhaltene Werte (durchschnittliche Werte der Fotonen-Äquivalentdosis pro 10 Minuten) werden in regelmäßigen Zeitabständen an die zentrale Arbeitsstelle des Strahlenschutzüberwachungsnetzes, die sich bei der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit befindet, sowie an die Reservearbeitsstelle bei der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz v.v.i. übermittelt, wobei diese Zeitabstände je nach Strahlensituation verkürzt werden können. Das Ziel der Messung der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis ist die Signalisierung und Aufzeichnung bedeutender Abweichungen der verfolgten Größe der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis von den Werten, die vor allem auf kosmische Strahlung und natürliche Radionuklide, d. h. auf sog. natürlichen Hintergrund zurück zu führen sind. Neben den natürlichen Radionukliden beteiligen sich für den Wert der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis auch künstliche Radionuklide. Zurzeit befindet sich in den Umweltbestandteilen auf dem Gebiet der Tschechischen Republik eine Reihe von künstlichen Radionukliden, insbesondere Cäsium (Cs-137 und Cs-134), Strontium (Sr-90), Tritium (H-3), Kohlenstoff (C-14), Jod (I-131), Plutonium (Pu-238, 239, 240) und Krypton (Kr-85), wobei vor allem H-3 und C-14 sowohl künstlicher als auch natürlicher (kosmogener) Herkunft sind.

Ausgewählte Messstellen des Früherkennungsnetzes verfügen noch dazu über Spektrometer zur Ermittlung einzelner Radionuklide in der Umgebung oder über Geräte zur Überwachung der aktuellen meteorologischen Situation und Übergabe der Informationen darüber.

Der Betrieb des Früherkennungsnetzes wird durch Ressorts der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit – regionale Zentren (RC SÚJB) und ferner durch die Staatliche Anstalt für Strahlenschutz (SÚRO), dem Umweltministerium (tschechisches Wetteramt), dem Verteidigungsministerium (Armee der Tschechischen Republik), dem Innenministerium (Feuerwehr der Tschechischen Republik) und vom Betreiber der Kernanlagen (Gesellschaft ČEZ, a. s.) sichergestellt.

Der Wetterdienst ermittelt die erforderlichen meteorologischen Daten, damit Auswertungen und Prognosen der Entwicklung der Strahlensituation unter Anwendung der Modelle der Verbreitung entwichener Radionuklide in die Luft durchgeführt werden können. Die Tätigkeit dieses Dienstes wird laufend durch das Ressort des Umweltministeriums (tschechisches Wetteramt) sichergestellt.

Das territoriale Netz der Thermolumineszenz-Dosimeter besteht aus 185 Messstellen, die sich auf dem Gebiet der Tschechischen Republik befinden. Es wird von der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz und den regionalen Zentren der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit betrieben. Die Detektoren befinden sich in Kassetten zu je vier Stück, die Expositionszeit beträgt gewöhnlich drei Monate an jeder Stelle. Nach Messung der integralen Angabe der Fotonen-Äquivalentdosis wird anschließend die Umrechnung in die Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis durchgeführt.

Abb. C.24: Territoriales Netz der Thermolumineszenz-Dosimeter



monitorovací bod venku	Außenüberwachungsstelle
monitorovací bod v budově	Überwachungsstelle im Gebäude

Das lokale Netz der Thermolumineszenz-Dosimeter mit insgesamt 118 Messstellen in der Umgebung der Kernkraftwerke Dukovany und Temelín, wobei 21 Messstellen von der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz und den zuständigen regionalen Zentren der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit und 97 Messstellen von den Labors für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung der Kernkraftwerke betrieben werden.

Das territoriale Netz der Messstellen der Luftkontamination mit zehn Messstellen der Luftkontamination, die von regionalen Zentren der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit, der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz, dem tschechischem Wetteramt und ČEZ, a. s. betrieben werden.

Die lokalen Netze der Messstellen der Luftkontamination werden von Labors für die Strahlenschutzüberwachung der Umgebung der Kernkraftwerke betrieben, wobei sich sechs Stellen in der Umgebung des Kernkraftwerks Dukovany und acht Stellen in der Umgebung des Kernkraftwerks Temelín befinden. An diesen Stellen werden künstliche Radionuklide überwacht, wobei momentan nur Cs-137 in messbaren Konzentrationen vorkommt, und dieses ist meistens auch nur beim Einsatz der Entnahmeeinrichtungen mit großem Durchfluss und bei langen Entnahme- und Messzeiten messbar.

Die Messstellen der Kontamination der Nahrungsmittel sind Mittel zu Probeentnahmen und der Ermittlung der Aktivität der Radionuklide in den Gliedern der Nahrungsketten. Die Tätigkeit dieser Messstellen wird von den Ressorts der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit (regionale Zentren, Staatliche Anstalt für Strahlenschutz) und dem Landwirtschaftsministerium (Staatliches Veterinärinstitut in Prag, Staatliche Landwirtschafts- und Nahrungsmittelinспекtion, Zentrales Kontroll- und Prüfinstitut für Landwirtschaft, Forschungsinstitut für Waldwirtschaft und Jagdwesen) und ČEZ, a.s. sichergestellt.

Die Messstellen der Wasserkontamination sind Mittel zu Probeentnahmen und der Ermittlung der Aktivität der Radionuklide im Wasser in den Flussablagerungen sowie in ausgewählten Proben der Wasserlebewesen. Zu den Ressorts, welche die Tätigkeit dieser Messstellen sicherstellen, gehören die Staatliche Behörde für Atomsicherheit und das Umweltministerium (Wasserwirtschaftliches Forschungsinstitut von T. G. Masaryk v.v.i., tschechisches Wetteramt) und ČEZ, a. s.

Das zentrale Labor des Überwachungsnetzes koordiniert die Messungen der durch Labor- und mobile Einheiten entnommenen Proben. Ebenfalls stellt es ausgewählte Messungen dieser Proben und die Auswertung der Messergebnisse sicher; es koordiniert und stellt die Messungen der Innenkontamination von Personen sicher. Die Tätigkeit des Labors wird vom Ressort der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit – Staatliche Anstalt für Strahlenschutz sichergestellt.

Labornetz: insgesamt 12 Labors (Labors der regionalen Zentren der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit, Staatliche Anstalt für Strahlenschutz, Labor für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung vom Kernkraftwerk Dukovany, Labor für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung vom Kernkraftwerk Temelín, Wasserwirtschaftliches Forschungsinstitut von T. G. Masaryk v.v.i., Staatliches Veterinärinstitut), die für Qualitäts- und Quantitätsanalysen des Gehalts an Radionukliden in den Umweltproben (z. B. in Aerosolen, Niederschlägen, Nahrungsmitteln, Trinkwasser, Futtermitteln etc.) ausgestattet sind. Es werden auch Verfahren der Alpha-, Beta-, Gamma-Spektrometrie sowie sonstige radiometrische Methoden und Verfahren der radiochemischen Analyse (je nach der Ausstattung des Labors) angewendet.

Die Staatliche Behörde für Atomsicherheit stellt nach dem Zeitplan regelmäßige jährliche Durchführung der Vergleichsmessungen zur Prüfung der Genauigkeit der Messungen, die von einzelnen in die Überwachung der Strahlensituation eingeschalteten Organisationen durchgeführt werden, sicher. In Übereinstimmung mit dem Zeitplan wurden im Jahr 2015 zwei Vergleichsmessungen mit dem Ziel der Überprüfung der Richtigkeit des Messergebnisses durchgeführt. Diese zwei Vergleichsmessungen wurden von der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz mit der Beauftragung durch die Staatliche Behörde für Atomsicherheit, für die an der Strahlenüberwachung teilnehmenden Labors veranstaltet. Es handelte sich um folgende Messungen:

- „Rasche Ermittlung des Gehalts an Radionukliden in einer voluminösen Probe mittels Gamma-Spektrometrie“ (sog. rasches Gamma), woran 11 Labors teilgenommen haben - Labor für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung vom Kernkraftwerk Dukovany und Labor für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung vom Kernkraftwerk Temelin (Labors der Betreiber der Kernkraftwerke ČEZ, a. s.), Staatliche Behörde für Atomsicherheit - Labor des regionalen Zentrums České Budějovice, Labors der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz (Prag, Ostrava und Hradec Králové), Staatliches Veterinärinstitut Prag, Staatliches Veterinärinstitut Olomouc, ÚJV Řež, Wasserwirtschaftliches Forschungsinstitut Prag und Labor der Armee der Tschechischen Republik (Institut des Schutzes gegen Massenvernichtungswaffen, Vyškov) und
- „Vergleichsmessung der Thermolumineszenz-Dosimeter im Rahmen vom Strahlenschutzüberwachungsnetz der Tschechischen Republik im Jahr 2015“ unter der Teilnahme von vier Labors - Labor für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung vom Kernkraftwerk Dukovany, Labor für Strahlenschutzüberwachung der Umgebung vom Kernkraftwerk Temelin, Staatliche Anstalt für Strahlenschutz Prag und Staatliches Institut für nuklearen, chemischen und biologischen Schutz v.v.i., Kamenná.

Die Ergebnisse der Vergleichsmessung „rasches Gamma“ wurden nach den von der Internationalen Agentur für Kernenergie angewendeten Kriterien ausgewertet, und sie bestätigten die Bereitschaft der Labors, das Gehalt an Radionukliden in den Umweltbestandteilen zu ermitteln.

Alle Ergebnisse der Überwachung wurden unverzüglich nach der Überwachung und binnen 24 Stunden nach der Messung der Thermolumineszenz-Dosimeter ins Informationssystem der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für die Überwachung der Strahlensituation übergeben. Die Messergebnisse der Strahlensituation haben keine Unterschiede zwischen dem Gehalt an Radionukliden in einzelnen Umweltbestandteilen in der Umgebung des Kernkraftwerks Dukovany und auf restlichem Gebiet des Staates nachgewiesen, mit der Ausnahme vom Gehalt an Tritium im Oberflächenwasser, das durch flüssige Auslässe aus den Kernkraftwerken beeinflusst wird. Die Messwerte vom Tritium im Oberflächenwasser hinter der Mündung der Abwässer aus den Kernkraftwerken lagen dabei unter dem festgelegten Aufnahmewert der Norm der Umweltqualität für Oberflächenwasser, festgelegt in der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. über Kennzahlen und Werte der zulässigen Verschmutzung vom Oberflächenwasser und Abwasser, über Bestandteile der Genehmigung des Auslassens von Abwässern ins Oberflächenwasser und Kanalisation sowie über empfindliche Bereiche<sup>1</sup>.

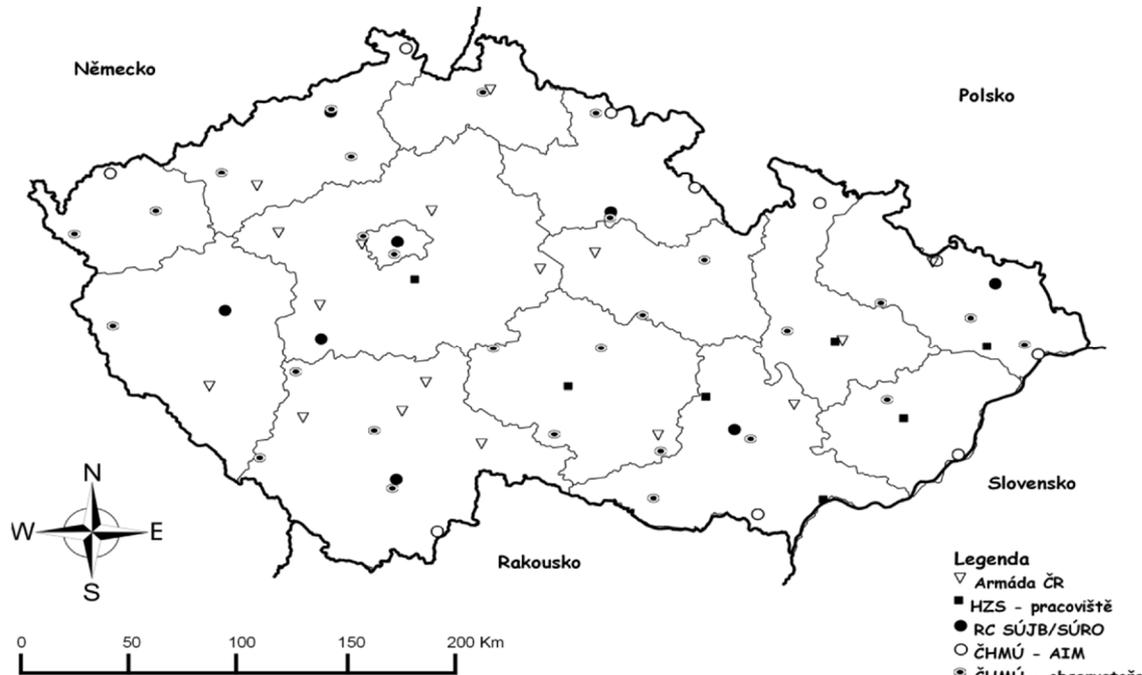
Das Strahlenschutzüberwachungsnetz verfügt auch über seine Bereitschaftsbestandteile für den Fall von außerordentlichen Strahlensituationen (Notfallmodus). Die Bereitschaftsbestandteile werden durch Dauerbestandteile des Strahlenschutzüberwachungsnetzes bei dem Verdacht auf Entstehung bzw. bei der Entstehung einer außerordentlichen Strahlensituation aktiviert. Die Bereitschaftsbestandteile sind zur Unterstützung der Dauerbestandteile bestimmt und dies insbesondere durch mobile Einheiten zur Durchführung der operativen mobilen Überwachung bedeutender Größen bei den Umweltproben, der Nahrungskette und sonstiger Charakteristiken (z. B. Überwachung von Wasser und Nahrungsmittel, Überwachung von Dosen und Dosisleistungen sowie der Aktivität ausgewählter Radionuklide im Gelände etc.) ergänzt durch die Kontrollen an den Grenzen der gesperrten Zonen, in der Umgebung der Stelle einer Strahlenhavarie und an den Grenzübergängen. Die Bereitschaftsbestandteile umfassen mobile Einheiten der am Strahlenschutzüberwachungsnetz teilnehmenden Organisationen (Staatliche Anstalt für Strahlenschutz, regionale Zentren der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit, Ressorts des Innenministeriums - Generaldirektion der Rettungsfirewehr der Tschechischen Republik und der Polizei der Tschechischen Republik sowie des Finanzministeriums – Generaldirektion für Zölle, des Verteidigungsministeriums und des Betreibers von EDU1-4 und ETE1-2). Bei den außerordentlichen Strahlensituationen stellen die mobilen Einheiten ebenfalls die Luft- und Landverfolgung zur rechtzeitigen Konkretisierung des Umfangs der außerordentlichen Strahlensituation sicher:

- Die Luftüberwachung, die sich vor allem im Fall einer Strahlenhavarie auf rasche Orientierungsauswertung der Strahlensituation auf dem ganzen betroffenen Gebiet sowie auf die Konkretisierung der Informationen über das betroffene Gebiet richt. Dadurch wird ermöglicht, die Bestrahlung der Personen, die die Landüberwachung der Strahlenhavarie sicherstellen, zu senken. Diese Überwachung wird von der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz und der Armee der Tschechischen Republik durchgeführt.
- Die Landüberwachung als Ergänzung zur Luftüberwachung, oder wenn keine Luftüberwachung möglich ist, ist in diesem Fall die Landüberwachung die Hauptinformationsquelle über den Umfang und das Kontaminationsniveau des durch die Strahlenhavarie betroffenen Gebiets. Diese Überwachung wird neben der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit und der Staatlichen Anstalt für Strahlenschutz auch von der Rettungsfirewehr der Tschechischen Republik, der Generaldirektion für Zölle, der Armee der Tschechischen Republik, der Polizei der Tschechischen Republik und dem Betreiber der Kernkraftwerke (d. h. von der Gesellschaft ČEZ, a. s.) durchgeführt.

<sup>1</sup> Bzw. auch der früher geltenden Regierungsverordnung Nr. 61/2003 GBl., über Kennzahlen und Werte der zulässigen Verschmutzung vom Oberflächenwasser und Abwasser, über Bestandteile der Genehmigung des Auslassens von Abwässern ins Oberflächenwasser und Kanalisation, sowie über empfindliche Bereiche.

Die Lokalisierung der an der Tätigkeit des Netzes zur rechtzeitigen Ermittlung teilnehmenden Bestandteile des Strahlenüberwachungsnetzes der Tschechischen Republik ist der nachstehenden Abbildung zu entnehmen.

Abb. C.25: Netz der rechtzeitigen Ermittlung vom Strahlenschutzüberwachungsnetz der Tschechischen Republik



Německo	Deutschland
Polsko	Polen
Slovensko	Slowakei
Rakousko	Österreich
Legenda	Legende
Armáda ČR	Armee der Tschechischen Republik
HZS - pracoviště	Rettungsfirewehr - Arbeitsstelle
RC SÚJB/SÚRO	Regionale Zentren Staatliche Behörde für Atomsicherheit / Staatliche Anstalt für Strahlenschutz
ČHMÚ - AIM	Tschechisches Wetteramt - AIM
ČHMÚ - observatoře	Tschechisches Wetteramt - Observatorium

### Analyse der Messergebnisse der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis in der Nähe des Standorts EDU und bis 20 km vom Standort EDU

Das Informationssystem der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für die Überwachung der Strahlensituation liefert Angaben zu der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis für jedes Quartal ab der Anbringung des Detektors an die jeweilige Stelle. Für die Zwecke der Verarbeitung dieser Dokumentation wurden durchschnittliche Jahreswerte für das Jahr 2014 aus diesen Daten ermittelt. Die nachstehende Tabelle umfasst Ergebnisse von allen Messpunkten in der Umgebung bis 20 km Luftlinie vom Atomkraftwerk Dukovany, und zwar aus territorialem, sowie lokalem Netz der Thermolumineszenz-Dosimeter. Es handelt sich insgesamt um 80 Messstellen, deren Liste, Entfernung von EDU1-4 und durchschnittliche Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis für das Jahr 2014 der nachstehenden Tabelle zu entnehmen sind.

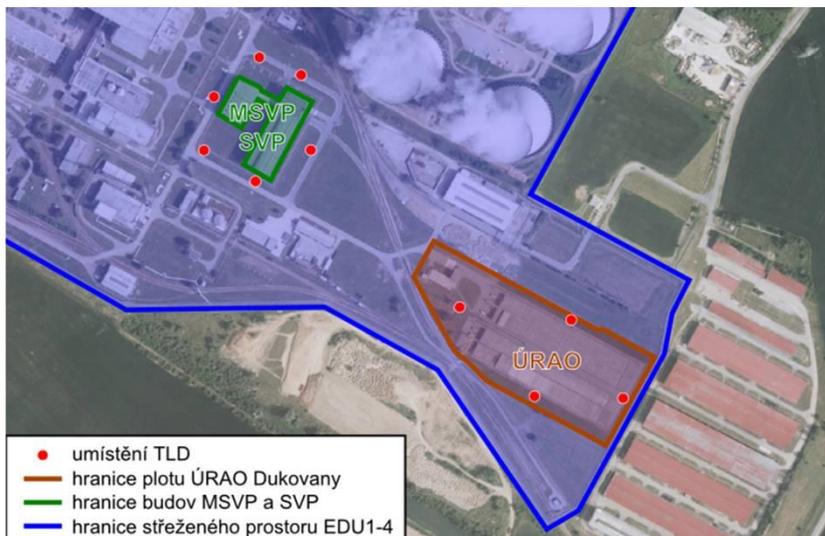
Tab. C.46: Die Punkte des Netzes der Thermolumineszenz-Dosimeter in der Umgebung von EDU (in der Entfernung bis 20 km), durchschnittliche Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis für das Jahr 2014

Messstelle	Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis [nSv/h]	Messstelle	Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis [nSv/h]
1 Kladeruby nad Oslavou (6,6 km)	112,7	41 Jaroměřice (18,9 km)	140,0
2 Březník (10,5 km)	104,5	42 Myslibořice (12 km)	118,8
3 Kraslice nad Oslavou (13,3 km)	103,3	43 Hrotovice (7 km)	128,8
4 Újezd u Rosic (17 km)	83,0	44 Odunec (10 km)	106,0
5 Zbraslav (18,5 km)	98,0	45 Dalešice (7 km)	116,8
6 Ketkovice (11,7 km)	101,3	46 Valeč (10,7 km)	101,5
7 Zakřany (15,9 km)	128,3	47 Dolní Vilémovice (14,7 km)	132,0
8 Zastávka u Brna (19,7 km)	104,7	48 Výčapy (20 km)	129,3
9 Zbyšov (16,5 km)	97,7	49 Hartvíkovice (10,5 km)	135,5
10 Senorady (8,2 km)	112,0	50 Hartvíkovice (10,5 km)	120,0

Messstelle	Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis [nSv/h]	Messstelle	Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis [nSv/h]
11 Oslavany (14,8 km)	107,3	51 Studenec (15 km)	123,0
12 Neslovice (18,5 km)	98,7	52 Vladislav (18 km)	162,0
13 Ivančice (16 km)	100,0	53 Vladislav (18 km)	137,0
14 Ivančice (16 km)	130,5	54 Pyšel (19 km)	140,3
15 Jamolice (8 km)	91,0	55 Očmanice (16,5 km)	127,3
16 Dobřínsko (8,8 km)	98,3	56 Náměšť nad Oslavou (13 km)	100,5
17 Moravský Krumlov (12 km)	93,5	57 Náměšť nad Oslavou (13 km)	113,8
18 Mährisch Krumlau (12 km)	114,3	58 Dukovany (S) (3,2 km)	87,3
19 Vedrovice (18 km)	105,0	59 Dukovany (J) (3,2 km)	122,5
20 Tulešice (6,6 km)	82,3	60 Horní Dubňany (4,5 km)	119,0
21 Vémyslice (10 km)	110,3	61 Rešice- obec (4 km)	93,7
22 Miroslavské Knínice (17,5 km)	102,0	62 Rešice zámek (4 km)	125,5
23 Horní Kounice (6,6 km)	104,3	63 Rouchovany (V) (3,4 km)	91,5
24 Džbánice (10,3 km)	112,0	64 Rouchovany (Z) (3,4 km)	110,5
25 Trstěnice (11,4 km)	95,0	65 Slavětice obec (3,6 km)	95,5
26 Hostěradice (17,1 km)	94,3	66 Slavětice rozvodna (3,6 km)	121,5
27 Višňové (11,5 km)	101,5	67 Mohelno (J) (4,6 km)	61,8
28 Višňové (11,5 km)	127,0	68 Mohelno (S) (4,6 km)	124,8
29 Horní Dunajovice (15 km)	95,0	69 Skryje (1,5 km)	77,3
30 Mikulovice (15 km)	98,0	70 Kramolín (5 km)	99,0
31 Tavikovice (6,5 km)	102,3	71 Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs 1	91,0
32 Běhařovice (10,5 km)	99,0	72 Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs 2	86,0
33 Přešovice (7,6 km)	115,3	73 Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs 3	154,0
34 Slatina (12 km)	107,7	74 Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs 1	106,0
35 Jevišovice (15 km)	93,0	75 Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs 2	240,0
36 Biskupice (12 km)	97,3	76 Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs 3	110,0
37 Biskupice (12 km)	109,0	77 ÚRAO Dukovany 1	117,8
38 Hostim (20 km)	105,0	78 Lagerstätte radioaktiver Abfälle Dukovany 2	82,8
39 Bačice (9 km)	103,3	79 Lagerstätte radioaktiver Abfälle Dukovany 3	82,8
40 Jaroměřice (18,9 km)	116,5	78 Lagerstätte radioaktiver Abfälle Dukovany 4	104,3

Die Verteilung der Stellen des Netzes der Thermolumineszenz-Dosimeter direkt auf dem Gelände von EDU ist aus der nachstehenden Abbildung ersichtlich.

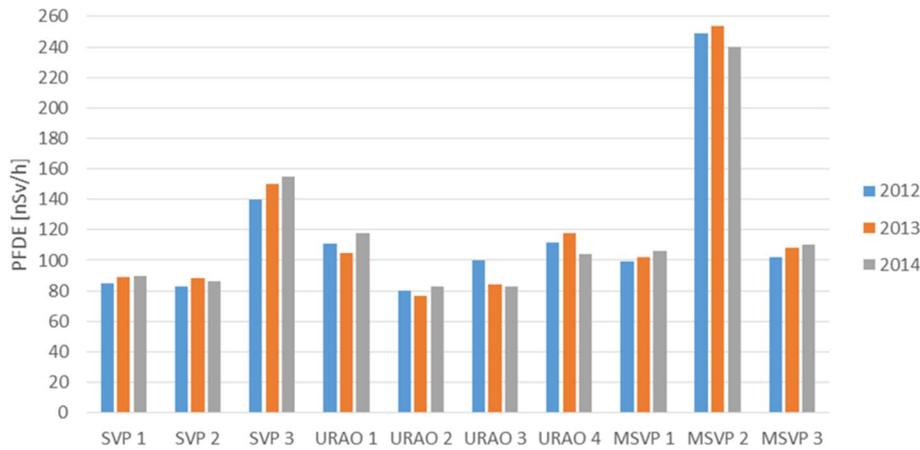
Abb. C.26: Verteilung der Thermolumineszenz-Dosimeter Detektoren auf dem Gelände des Kernkraftwerks Dukovany



umístění TLD	Stelle des Thermolumineszenz-Dosimeters
hranice plotu ÚRAO Dukovany	Umzäunungsgrenze der Lagerstätte radioaktiver Abfälle Dukovany
hranice budov MSVP a SVP	Gebäudegrenze des Zwischenlagers und des Lagers des abgebrannten Kernbrennstoffs
hranice střeženého prostoru EDU 1-4	Grenze des bewachten Raums von EDU 1-4

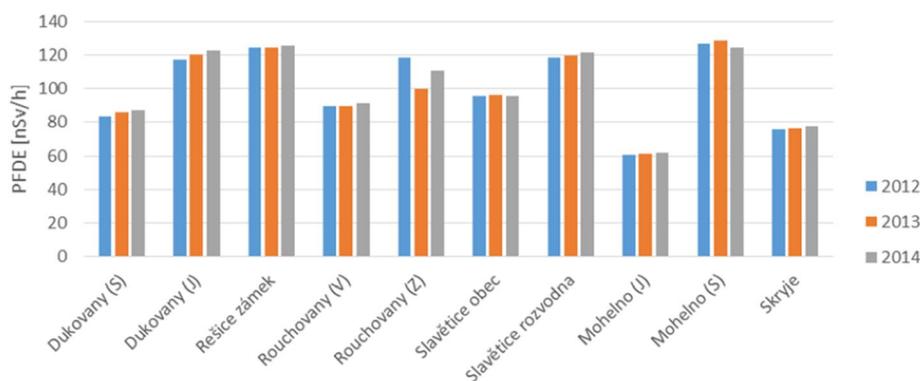
Für die Stellen des Netzes der Thermolumineszenz-Dosimeter bis zur Entfernung von 5 km vom Kernkraftwerk Dukovany wurde ein Vergleich der zwischenjährlichen Änderungen der Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis durchgeführt. Es wurden durchschnittliche Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis für die Jahre 2012, 2013 und 2014 betrachtet,; diese Werte wurden in nachstehenden Graphen für die sich auf dem Gelände von EDU1-4 befindlichen Detektoren sowie für die Detektoren in unmittelbarer Umgebung des Kernkraftwerks (bis 5 km) dargestellt.

Abb. C.27: Vergleich der durchschnittlichen Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis in den Jahren 2012, 2013 und 2014 für die Messstellen auf dem Gelände von EDU1-4



PFDE	Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis
SVP	Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs
URAO	Lagerstätte für radioaktive Abfälle
MSVP	Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs

Abb. C.28: Vergleich der durchschnittlichen Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis in den Jahren 2012, 2013 und 2014 für die Messstellen in der Entfernung bis 5 km vom Kernkraftwerk Dukovany



(S)	(Nord)
(J)	(Süd)
(V)	(Ost)
(Z)	(West)
Rešice zámek	Schloss Rešice
Slavětice obec	Gemeinde Slavětice
Slavětice rozvodna	Umspannwerk Slavětice

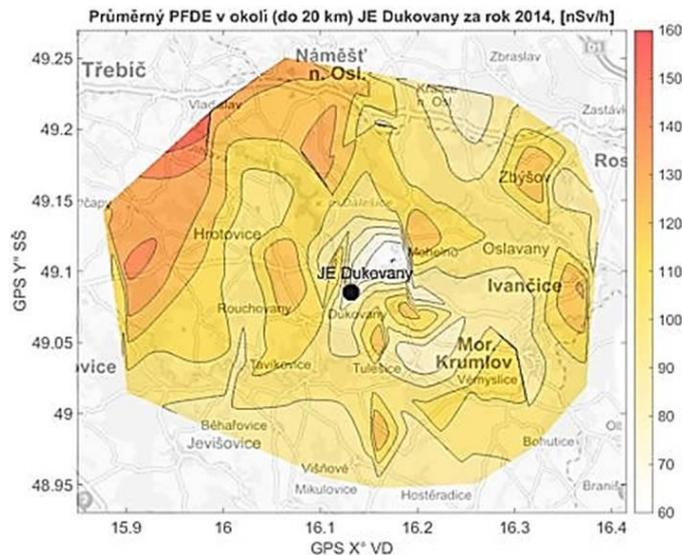
Es gibt nur minimale Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Werten der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis in einzelnen Jahren, und die Werte weichen nur in Ausnahmefällen um mehr als 5 % vom dreijährigen Durchschnittswert ab (Rouchovany (West) und zwar in den Jahren 2012 und 2013, Abweichung 8 %, und an der Stelle der Lagerstätte radioaktiver Abfälle Dukovany 3 im Jahr 2012, Abweichung 12 %). Durchschnittliche Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis in einzelnen Jahren können daher als übereinstimmend aufgefasst werden.

Die höchsten Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis wurden im Bereich der Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs gemessen – das Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs 3 (154,0 nSv/h), das Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs 2 (254 nSv/h). Der Grund des erhöhten Wertes beim Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs 2 ist die Tatsache, dass sich das jeweilige Thermolumineszenz-Messdosimeter in einer unmittelbaren Nähe der Lagerhalle befindet als die anderen Thermolumineszenz-Dosimeter Detektoren. Zugleich ist das Strahlungsfeld, das von den im Zwischenlager des abgebrannten Kernbrennstoffs verwendeten Verpackungseinheiten ausgestrahlt wird, etwas höher als bei den Verpackungseinheiten vom neueren Typ, die im Lager des abgebrannten Kernbrennstoffs verwendet werden und die über bessere Abschirmeigenschaften verfügen. Die höchsten gemessenen Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis in der Umgebung des Zwischenlagers des abgebrannten Kernbrennstoffs und des Lagers des abgebrannten Kernbrennstoffs haben jedoch keine Auswirkung auf die Umgebung des Kraftwerks,

und sie erreichen praktisch die Werte des erhöhten natürlichen Hintergrunds, die im Rahmen des territorialen Netzes des Thermolumineszenz-Dosimeter-Systems des Informationssystems der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für die Überwachung der Strahlungssituation z. B. in der Entfernung von 19 km westlich von EDU1-4 in der Gemeinde Jaroměřice und nördlich in der Gemeinde Pyšel (140,0 nSv/h) oder in der Entfernung von 18 km nordnordwestlich von EDU in der Gemeinde Vladislav (162,0 nSv/h und 137 nSv/h) gemessen wurden, in denen die Werte durch die Anwesenheit der magmatischen Gesteine bestimmt sind (Durbachite) und des Massivs von Třebíč (porphyrischer amphibol-biotitischer melanokrater Granit bis melanokrater Quarz-Syenit des paleozoisches Alters). Diese sauren Gesteine enthalten neben Kalium K-40 auch einen erhöhten Gehalt an U (Ra) und Th. Durch die Terrainuntersuchung, die im Jahr 2015 von der tschechischen technischen Universität durchgeführt wurde, wurden vergleichbare Werte (239 nSv/h in der Umgebung der Gemeinde Pyšel 20 km von EDU1-4) oder auch höhere Werte (bis 997 nSv/h auf dem Gebiet der Syenite nördlich von der Gemeinde Naloučany 19 km von EDU1-4) ermittelt.

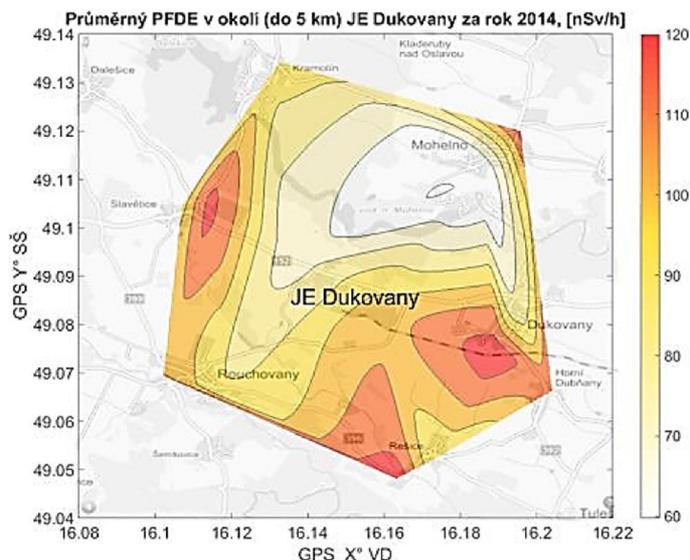
Die Äußerung erhöhter Radioaktivität von Gesteinen des Massivs von Třebíč und mancher Gesteine des Mährischen Moldanubikums ist auch den in den nachstehenden Bildern dargestellten Ergebnissen zu entnehmen (nach den Angaben des Informationssystems der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für die Überwachung der Strahlungssituation für das Jahr 2014).

Abb. C.29: Karte durchschnittlicher Aufnahmen der Fotonen-Äquivalentdosen in der breiteren Umgebung des Kernkraftwerks Dukovany



GPS Y SŠ	GPS Y nördliche Breite
GPS X VD	GPS X östliche Länge
Průměrný PFDE v okolí (do 20 km) JE Dukovany za rok 2014	Durchschnittliche Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis für das Jahr 2014 in der Umgebung des Kernkraftwerks Dukovany (bis 20 km)
JE Dukovany	Kernkraftwerk Dukovany

Abb. C.30: Karte durchschnittlicher Aufnahmen der Fotonen-Äquivalentdosen in der nahen Umgebung des Kernkraftwerks Dukovany

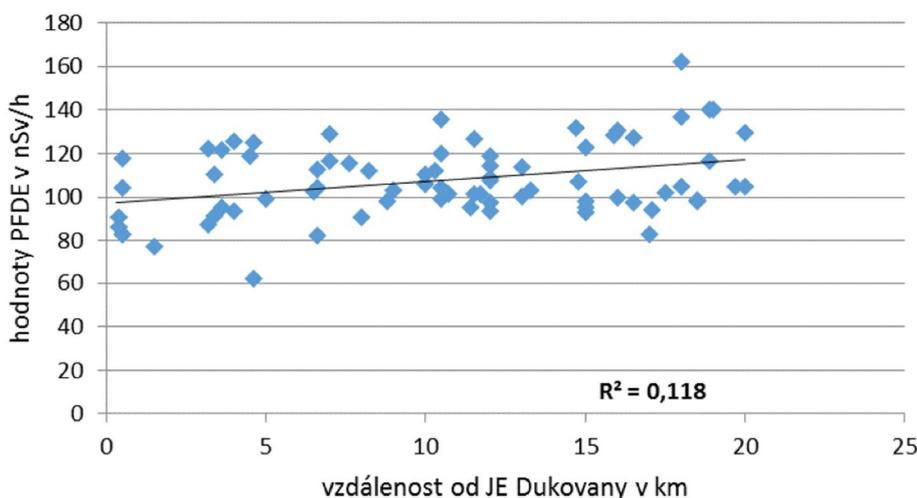


GPS Y SŠ	GPS Y nördliche Breite
GPS X VD	GPS X östliche Länge
Průměrný PFDE v okolí (do 5 km) JE Dukovany za rok 2014	Durchschnittliche Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis für das Jahr 2014 in der Umgebung des Kernkraftwerks Dukovany (bis 5 km)
JE Dukovany	Kernkraftwerk Dukovany

Laufende Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis, die langfristig auf dem Gebiet der Tschechischen Republik gemessen werden, liegen im Bereich von 100 - 200 nSv/h. An den meisten Stellen in der Umgebung bis 5 km vom Kernkraftwerk Dukovany wurden in den letzten drei Jahren Werte im Bereich von 60 - 130 nSv/h gemessen; im Vergleich zu den laufenden Werten in der Tschechischen Republik waren sie daher sogar leicht unterdurchschnittlich. Auch in der breiteren Umgebung (zwischen 5 und 20 km vom Kernkraftwerk Dukovany) wurden in den letzten Jahren Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis gemessen, die den nationalen Durchschnittswerten entsprechen. Abweichungen in einzelnen Jahren waren wiederum unerheblich.

Als eine Zusammenfassung der Analyse von Daten, die im Strahlenschutzüberwachungsnetz zur Verfügung stehen, kann behauptet werden, dass die durchschnittlichen Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis bei der Entfernung bis 5 km 102,3 nSv/h und bei der Entfernung zwischen 5 bis 20 km 110,3 nSv/h erreichen. Die Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis weisen mit zunehmender Entfernung von EDU1-4 nur eine sehr niedrige Abhängigkeit und einen mäßigen Wachstum auf, was durch die anwesenden Gesteinsarten gegeben ist. Der Unterschied zwischen der Größe der aus den terrestrischen Quellen ermittelten effektiven Dosis und der mit Thermolumineszenz-Dosimeter Detektoren gemessenen Dosis wird insbesondere durch die Auswirkung der kosmischen Strahlung verursacht, die nachstehend im Text behandelt wird.

Abb. C.31: Abhängigkeit zwischen den Werten der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis und der Entfernung vom Kernkraftwerk Dukovany



hodnoty PFDE v nSv/h	Werte der Aufnahme der Fotonen-Äquivalentdosis in nSv/h
vzdálenost od JE Dukovany v km	Entfernung vom Kernkraftwerk Dukovany in km

Vollständige Ergebnisse der Überwachung auf nationalem Niveau, sowie der zusammenhängenden Tätigkeiten sind in den Jahresberichten der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit enthalten (<https://www.sujb.cz/dokumenty-a-publikace/vyrocnizpravy/vyrocnizpravy-sujb/>).

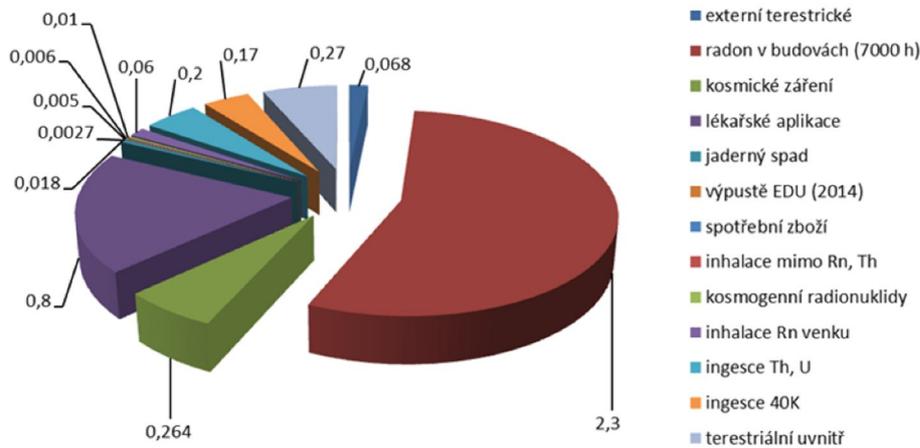
Analyse der Ergebnisse effektiver Jahresdosen für die Bevölkerung in der Nähe des Standorts EDU und bis 20 km vom Standort EDU

Für die Zwecke der Vorbereitung dieser Dokumentation wurde eine Grundlagenstudie verarbeitet, die sich mit der durchschnittlichen Gesamtbestrahlung der im Umkreis bis 5 km und bis 20 km von EDU1-4 lebenden Personen befasste und dies aus allen Quellen (Studie der Strahlensituation in der Umgebung des Kraftwerks Dukovany, Tschechische Technische Universität 2015). Aus der Studie stellte sich heraus, dass die mittlere effektive Jahresdosis für die Bevölkerung die in einer Entfernung bis 5 km von EDU1-4 lebt, 4,17 mSv beträgt, und für die Bevölkerung, die in einer Entfernung von 5 bis 20 km lebt, beträgt sie 5,05 mSv. Beide Werte überschreiten die angenommene durchschnittliche Bestrahlung in der Tschechischen Republik, die ca. 3,2 mSv beträgt. Die Hauptkomponenten der Bestrahlung sind die Radonbeiträge, die medizinische Bestrahlung, der Beitrag natürlicher Radionuklide in Gesteinen und die kosmische Strahlung. Der auf EDU1-4 zurück zu führende Beitrag ist im Vergleich zu den anderen Bestrahlungskomponenten unerheblich.

Tab. C.47: Zusammenfassende Übersicht der Beiträge der effektiven Jahresdosis für die Bevölkerung nach den Quellen und der Entfernung von EDU1-4

Quelle der Bestrahlung	0 bis 5 km von EDU1-4		5 bis 20 km von EDU1-4	
	[mSv]	[%]	[mSv]	[mSv]
externe terrestrische	0,068	1,6	externe terrestrische	0,068
Radon in Gebäuden (7000 h)	2,3	55,2	Radon in Gebäuden (7000 h)	2,3
kosmische Strahlung	0,264	6,3	kosmische Strahlung	0,264
medizinische Anwendungen	0,8	19,2	medizinische Anwendungen	0,8
Fallout	0,018	0,4	Fallout	0,018
Auslässe von EDU (2014)	0,0027	0,1	Auslässe von EDU (2014)	0,0027
Verbrauchswaren	0,005	0,1	Verbrauchswaren	0,005
Inhalationen außer Rn, Th	0,006	0,1	Inhalationen außer Rn, Th	0,006
kosmogene Radionuklide	0,01	0,2	kosmogene Radionuklide	0,01
Inhalationen von Rn draußen	0,06	1,4	Inhalationen von Rn draußen	0,06
Ingestion von Th, U	0,2	4,8	Ingestion von Th, U	0,2
Ingestion von <sup>40</sup> K	0,17	4,1	Ingestion von <sup>40</sup> K	0,17
terrestrial innen	0,27	6,5	terrestrial innen	0,27
Summe [mSv]	4,17	100,0	Summe [mSv]	4,17

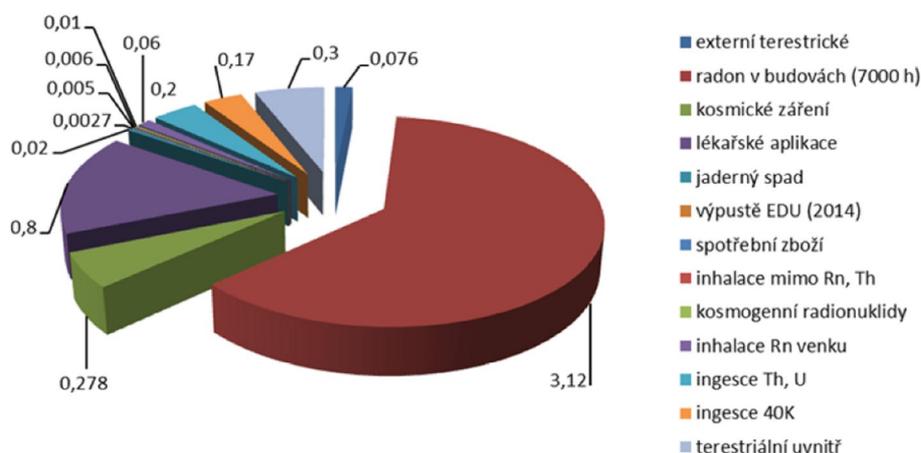
Abb. C.32: Graphische Darstellung der effektiven Jahresdosis für die Bevölkerung bei einer Entfernung von 0 bis 5 km von EDU1-4



Quelle: Studie der Strahlensituation in der Umgebung des Kraftwerks Dukovany, Tschechische Technische Universität 2015

externí terestrické	externe terrestrische
radon v budovách (7000 h)	Radon in Gebäuden (7000 h)
kosmické záření	kosmische Strahlung
lékařské aplikace	medizinische Anwendungen
jaderný spad	Fallout
výpustě EDU (2014)	Auslässe von EDU (2014)
spotřební zboží	Verbrauchswaren
inhalace mimo Rn, Th	Inhalationen außer Rn, Th
kosmogenní radionuklidy	kosmogene Radionuklide
inhalace Rn venku	Inhalationen von Rn draußen
ingesce Th, U	Ingestion von Th, U
ingesce 40K	Ingestion von 40K
terestriální uvnitř	terrestrial innen

Abb. C.33: Graphische Darstellung der effektiven Jahresdosis für die Bevölkerung bei einer Entfernung von 5 bis 20 km von EDU1-4



Quelle: Studie der Strahlensituation in der Umgebung des Kraftwerks Dukovany, Tschechische Technische Universität 2015

externí terestrické	externe terrestrische
radon v budovách (7000 h)	Radon in Gebäuden (7 000 h)
kosmické záření	kosmische Strahlung
lékařské aplikace	medizinische Anwendungen
jaderný spad	Fallout
výpustě EDU (2014)	Auslässe von EDU (2014)
spotřební zboží	Verbrauchswaren
inhalace mimo Rn, Th	Inhalationen außer Rn, Th
kosmogenní radionuklidy	kosmogene Radionuklide
inhalace Rn venku	Inhalationen von Rn draußen
ingesce Th, U	Ingestion von Th, U
ingesce 40K	Ingestion von 40K
terestriální uvnitř	terrestrial innen

Zu den wichtigsten Quellen der Bestrahlung gehört Radon in Gebäuden, gefolgt von medizinischen Anwendungen und mit großem Abstand von kosmischer Strahlung, terrestrischen und sonstigen Bestrahlungsarten.

#### Radon in Gebäuden.

Hinsichtlich des Radons in Gebäuden, in diesem Fall wurde die effektive Dosis als Kombination aus den Daten über gemessene Häuser im Rahmen des Radonprogramms, veröffentlicht auf der Website [www.radonovyprogram.cz](http://www.radonovyprogram.cz), und den aus den Messungen der Tschechischen Technischen Universität erhaltenen Daten ermittelt. Die Messungen wurden mit integralen Detektoren über zwei Monate in der Wintersaison 2015 (Januar bis März) in insgesamt 140 Objekten durchgeführt. Aufgrund der Messungen wurden effektive Jahresdosen aus der Radoninhalationen für die Bevölkerung im Umkreis von 5 km in Höhe von 1,7 mSv/Jahr und in dem entfernteren Gebiet in Höhe von 3,2 mSv/Jahr ermittelt. Im Umkreis bis 5 km von EDU1-4 waren unter den gemessenen Häusern keine, die den Richtwert für neue oder alte Häuser überschreiten würden, während im Umkreis bis 20 km 16,5 % solcher Häuser gefunden wurden, wobei in einem der Gebäude die Radonkonzentration von 1000 Bq/m<sup>3</sup> überschritten wurde, was die effektive Jahresdosis über 16 mSv für die Bewohner darstellt. Zur Verfügung stehende gemessene Daten im Rahmen des Radonprogramms aus den Vorjahren gaben die durchschnittliche Radonkonzentration in Höhe von 170 Bq/m<sup>3</sup> im Umkreis bis 5 km von EDU1-4 an, was zur effektiven Dosis von 2,9 mSv (7 000 Stunden des Aufenthalts im Gebäude pro Jahr) führt. Die durchschnittliche Konzentration in den Gebäuden von 5 bis 20 km wurde in Höhe von 180 Bq/m<sup>3</sup> angegeben, was zur effektiven Dosis von 3,04 mSv führt. Für die Zwecke der Studie der tschechischen Technischen Universität wurden beide Informationen ermittelt und für die in einer Entfernung bis 5 km von EDU1-4 lebende Bevölkerung daher die individuelle effektive Jahresradondosis in Höhe von 2,3 mSv/Jahr ermittelt, für die Bevölkerung einer entfernteren Umgebung von 5 bis 20 km von EDU1-4 dann in Höhe von 3,12 mSv/Jahr.

Medizinische Anwendungen. Die medizinische Bestrahlung bei der Untersuchung (und der Behandlung) unterliegt keinen Grenzwerten, sie berücksichtigt jedoch die Grundsätze des zusätzlichen Vorteils für den Patienten, unter Anwendung der möglichst niedrigen individuellen Dosis. Die effektiven Dosen aus der Bestrahlung der Patienten aus einer Untersuchung in der Radiodiagnostik bewegen sich im Bereich der Hundertstel (z. B. Röntgenuntersuchung von Zähnen, Röntgenuntersuchung von Lungen) bis Zehntel mSv (computertomographische Interventionsuntersuchung). Die Bestrahlung der Patienten im Rahmen der Heilverfahren ist dann viel höher, in diesem Fall ist es jedoch üblich, die Dosen in das Zielvolumen bzw. die Organdosen (und nicht die effektiven Dosen) aus der Streustrahlung anzugeben. Medizinische Bestrahlung bildet den wesentlichsten Bestandteil an Bestrahlung von Personen aus künstlichen Quellen und mit der Entwicklung der diagnostischen Methoden (die die ionisierende Strahlung nutzen) in den letzten Jahren steigt der Anteil immer mehr. Die Höhe der Dosen des Patienten wird durch die Digitalisierung der Abbildungsmethoden und

durch die Verbreitung der therapeutischen Methoden beeinflusst. Die Kombination aus einzelnen diagnostischen Methoden und Methoden der Nuklearmedizin führt zur Verbesserung der Sensitivität und der Spezifität der Untersuchung und dadurch zur höheren Zuverlässigkeit der Entdeckung von Dysfunktionen und Malignitäten. Die rechtzeitige Diagnostik führt dann zu einem höheren Erfolgsgrad der anschließenden Therapie.

In der Tschechischen Republik stellt die medizinische Bestrahlung im Durchschnitt ungefähr die effektive Dosis von 0,4 - 1,0 mSv/Jahr dar (Angabe aus dem Jahr 2001), nach dem Wissenschaftlichen Ausschuss der Vereinten Nationen zur Untersuchung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung UNSCEAR war es für die Population insgesamt 0,3 mSv/Jahr im Jahr 1997, 0,4 mSv/ Jahr im Jahr 2000 und 0,64 mSv/ Jahr im Jahr 2008. Die Tendenz ist daher steigend. In den USA sind es sogar 3 mSv/Jahr pro Einwohner. Die aktuelle Datenbasis erlaubt, wirklich nur einen Orientierungswert dieser Größe für die Bevölkerung in der Umgebung von EDU1-4 zu ermitteln. Aus der bis jetzt durchgeführten Überwachung ergibt sich, dass sich die durchschnittliche Bestrahlung in der Tschechischen Republik aktuell im Bereich der Werte zwischen 0,6 und 1 mSv/Jahr pro Bewohner bewegt. Obwohl die Werte niedriger sein könnten (weil hier die Tendenz ist, die Dosen pro Untersuchung zu senken), steigen die durchschnittlichen Werte der effektiven Dosis auch weiterhin, da die Häufigkeit der Untersuchungen und Eingriffe unter Anwendung der ionisierenden Strahlung steigt und zwar insbesondere derjenigen, die mit höheren Dosen verbunden sind (komplexe computertomographische Untersuchungen - nativ, mit Kontrast und postkontrast, Anstieg der Interventionseingriffe etc.). Für die Bedürfnisse der Beurteilung der Exposition der Bevölkerung wurde daher in Übereinstimmung mit den festgestellten Tatsachen mit einer angemessenen konservativen Annahme der effektiven Dosis aus medizinischer Bestrahlung von 0,8 mSv/Jahr gerechnet.

**Kosmische Strahlung.** Im Rahmen der Verarbeitung der Grundlagenstudie der Tschechischen Technischen Universität wurde die Messung der kosmischen Strahlung über EDU1-4 und dem Vergleichsgebiet zwischen den Gemeinden Náměšť nad Oslavou und Tasov, ca. 15 km vom Kraftwerk, durchgeführt. Es wurde kein messbarer Unterschied zwischen den über EDU1-4 und dem Vergleichsgebiet gemessenen Dosisleistungen festgestellt. Daraus folgt, dass EDU1-4 zum Strahlungsniveau in der Luft in den gemessenen Höhen über 1 500 m ü. d. M. nicht beigetragen hat. Im Rahmen dieser Messungen wurde die Regressionsgleichung bestätigt, die die Abhängigkeit der Dosisleistungen von der Überseehöhe darstellt und dies insbesondere bei der kosmischen und terrestrischen Strahlung. Diese erlaubt, den Beitrag kosmischer Strahlung zur Bestrahlung in der beliebigen Überseehöhe abzuschätzen. Z. B. bei der Erdoberfläche in der Nähe von EDU1-4 ist es  $8,4 \pm 0,5$  pGy/s und im Vergleichsgebiet dann  $8,8 \pm 0,5$  pGy/s. Die effektive Gesamtjahresdosis wurde in Höhe von 0,26 mSv für die Bevölkerung im Umkreis bis 5 km von EDU1-4 und 0,28 mSv für die Bevölkerung im Abstand von 5 bis 20 km von EDU ermittelt.

**Terrestrische Bestrahlung.** Im Rahmen der im Jahr 2015 von der Tschechischen Technischen Universität durchgeführten Verifizierungsmessungen der Dosisleistungen wurden Messungen an insgesamt 153 Messstellen im Umkreis von 20 km vom Kernkraftwerk Dukovany durchgeführt. Die Höchstwerte der Dosisleistungen sowie der Konzentrationen einzelner Radionuklide (K, U, Th) entsprechen den Positionen der oben beschriebenen Durbachite des Massivs von Třebíč, östlich von der Gemeinde Klučov (157,7 nGy/h) und nördlich von der Gemeinde Čiměř (188,4 nGy/h). Die höchsten Dosisleistungen überhaupt wurden auch in der Nähe der Gemeinde Pyšely und Naloučany (der gleiche Teil des Massivs von Třebíč) gemessen. Die niedrigsten Werte der Dosisleistungen wurden im Bereich nördlich von Jamolice (Templštejn) gemessen, wo sich in beiden Fällen niedrigaktive Serpentinite befinden. Bei Jamolice wurde die Dosisleistung 7,9 nGy/h und in der Nähe von Mohelenský Mühle 12,2 nGy/h gemessen. Die Messwerte der Dosisleistungen wurden zur Präzisierung der Abschätzung der Bestrahlung von repräsentativer Person durch terrestrische Strahlungsquellen verwendet. Zur Berechnung wurde der Median der Dosisleistungen verwendet, der im Umkreis bis 5 km 55,02 nGy/h und in dem entfernteren Umkreis dann 61,58 nGy/h betrug. Wenn die Aufenthaltszeit, die den Aufenthalt in den Gebäuden zur Ermittlung der Bindung effektiver Dosis aus der Radoninhalation ergänzt, berücksichtigt wird, wird die effektive Dosis im Umkreis bis 5 km 0,068 mSv/Jahr und im Umkreis zwischen 5 und 20 km dann 0,076 mSv/Jahr betragen.

Die Messwerte wurden mit den Daten der Aufnahme der Photonen-Äquivalentdosis aus dem Informationssystem der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit für die Überwachung der Strahlungssituation (welches oben im Text dieses Kapitels beschrieben wurde) verglichen. Es wurde eine gute Übereinstimmung der Gebiete mit Vorkommen erhöhter Werte und keiner Auswirkung von EDU1-4 auf die erreichten Ergebnisse bewiesen. Der numerische Unterschied zwischen der Größe der aus terrestrischen Quellen ermittelten effektiven Dosis und der mit Thermolumineszenz-Dosimeter-Detektoren gemessenen Dosis ist durch die Wirkung der kosmischen Strahlung gegeben.

### C.II.3.4. Nichtionisierende Strahlung

Die Problematik nicht-ionisierender Strahlung betrifft die Umgebung von elektrischen Anlagen, die bei ihrem Betrieb elektromagnetisches Feld erzeugen (Stromleitungen, Umspannwerke, Transformatoren etc.). Diese Anlagen werden standardmäßig so gelöst, dass sie die gesetzlichen Anforderungen an diesen Anlagentyp, einschließlich Anforderungen an Werte des elektromagnetischen Feldes in ihrer Umgebung, erfüllen.

Die durch Auswirkungen des elektromagnetischen Feldes betroffenen Gebiete befinden sich generell im Raum zwischen dem Kraftwerk Dukovany und der Trafostation Slavětice, wodurch die Leitungen der Leistungsableitung aus EDU1-4 durchgehen (vier oberirdische einfache 400 kV-Leitungen) sowie die Leitung der Reserveinspeisung des Eigenbedarfs von EDU1-4 (zwei überirdische Doppelleitungen 110 kV – aus dem Umspannwerk Slavětice und dem Umspannwerk Oslavany). Ferner befindet sich auf diesem Gebiet eine Reihe von weiteren Leitungen des Übertragungssystems mit dem Spannungsniveau von 400 kV und das Verteilungssystem auf dem Niveau von 110 kV bzw. 22 kV. Sonstige Objekte und Einrichtungen zur Stromerzeugung (Generatoren, Transformatoren, Umspannwerk) befinden sich in öffentlich unzugänglichen Räumen geschlossener Geländen. Das betroffene Gebiet ist unbesiedelt (der Abstand von den nächsten Wohnräumen ist länger als mehrere Hunderte Meter), und es gibt dadurch nur eine beschränkte Zahl an Wegen und Pfaden. Überwiegend handelt es sich um Ackerboden.

Ein elektromagnetisches Feld besteht aus zwei physikalisch verbundenen Feldern – einem elektrischen und einem magnetischen Feld. Die Frequenz von 50 Hz, die der Frequenz der elektrischen Leitungen des Übertragungs- und Verteilungssystems in der Tschechischen Republik entspricht, ist jedoch sehr niedrig, und in diesem Zusammenhang kann daher nicht direkt über eine Bestrahlung gesprochen werden. Die dieser Frequenz entsprechende Wellenlänge ist ca. 6 000 km, und in der Nahzone (in der Reihenordnung von höchstens zehn Metern) werden daher praktisch keine elektrischen und magnetischen Felder mit den aus der Verbreitung elektromagnetischer Wellen bekannten Eigenschaften verbunden. Das elektrische und das magnetische Feld werden daher getrennt betrachtet, die an der Frequenz von 50 Hz regelmäßig wechseln, wobei eine Komponente ihr Maximum erreicht, wenn die andere Null ist und umgekehrt (bezogen auf eine Phase). In der Anordnung von mehreren Phasen kommt es dann zum Zusammenwirken je nach Anordnung der Phasen.

**Elektrisches Feld** Die Quelle eines elektrischen Feldes ist elektrische Ladung bzw. ein Körper mit elektrischer Ladung (im beurteilten Fall ein Phasenleiter). Im Sinus-Verlauf erreicht das elektrische Feld sein Maximum zum Zeitpunkt der Höchstspannung am Höhepunkt der Welle des Spannungsverlaufs (d. h. zum Zeitpunkt des Nullstroms). Die Einheit des elektrischen Feldes ist die Intensität des elektrischen Feldes  $E$ , definiert als Volt pro Meter ( $V \cdot m^{-1}$  bzw.  $V/m$ ). Es handelt sich um eine Vektorgröße, die die Größe und Richtung des elektrischen Feldes darstellt.

**Magnetisches Feld** Durch eine Änderung des elektrischen Feldes entsteht ein magnetisches Feld, das durch bewegliche elektrische Ladung bzw. durch den Strom, der durch den Körper fließt (im beurteilten Fall durch den Phasenleiter), verursacht wird. Im Sinus-Verlauf erreicht das magnetische Feld sein Maximum zum Zeitpunkt des maximalen Stroms am Höhepunkt der Welle des Stromverlaufs (d. h. zum Zeitpunkt der Nullspannung). Die Einheit des magnetischen Feldes ist die Intensität des magnetischen Feldes  $H$ , definiert als Amper pro Meter ( $A \cdot m^{-1}$  bzw.  $A/m$ ). Es handelt sich um eine Vektorgröße, die die Größe und Richtung des magnetischen Feldes darstellt. Änderungen des magnetischen Feldes verursachen (induzieren) dann eine induzierte elektrische Spannung und elektrischen Strom in der Umgebung und dadurch auch ein elektrisches Feld  $E$ .

Die gemeinsame Auswirkung beider Felder, wodurch die Umgebung beeinflusst wird, ist daher das elektrische Feld mit der Intensität  $E$ . Diese Größe wurde bei der Bestimmung des hygienischen Grenzwertes angewendet.

Die höchstzulässigen Werte nicht-ionisierender Strahlung wurden durch die Regierungsverordnung Nr. 291/2015 GBl. über Gesundheitsschutz vor nicht-ionisierender Strahlung festgelegt. Für die Frequenz 50 Hz (Frequenz des Stromversorgungsnetzes der Tschechischen Republik) ist die höchstzulässige modifizierte Intensität des im Gewebe induzierten Stromfeldes  $E_{\text{mod}}(t)$  für natürliche Personen in der Kommunalumfeld auf den Wert von  $0,2 V \cdot m^{-1}$  beschränkt. Dieser Wert darf zu keinem Zeitpunkt überschritten werden. Die Ermittlung der Exposition erfolgt nach der angeführten Regierungsverordnung durch Berechnung bzw. Messung.

Die Sicherstellung der Nichtüberschreitung des angeführten Grenzwerts wird bei den Außenleitungen standardmäßig durch Festlegung der zulässigen Mindesthöhe der Leiter über dem Gelände (bzw. über dem öffentlich zugänglichen Raum) gelöst.

Für die Leitungen mit dem Spannungsniveau von 400 kV ist nach der gültigen Norm für den Ausbau der Außenleitungen (ČSN EN 50431 - Elektrische Außenleitungen mit der Spannung über AC 1 kV) der Mindestabstand von 8 m der aktiven Teile der Leitungen vom einfachen Gelände vorgeschrieben. Schon diese Höhe selbst genügt zuverlässig zur Einhaltung des Grenzwerts  $E_{\text{mod}}(t) = 0,2 V \cdot m^{-1}$  (für einfache 400 kV-Leitungen ergibt sich die geforderte Mindesthöhe der Leiter über dem Gelände von ca. 7,5 Meter, wobei dieser Wert auch schon die Zusammenwirkung paralleler Leitungen vom identischen Spannungsniveau berücksichtigt). Bei den Außenleitungen niedrigerer Spannungsniveaus wird die Einhaltung der Anforderungen ebenso durch die Mindesthöhe der Leiter sichergestellt. Für die 110 kV-Leitungen ist die geforderte Mindesthöhe der Leiter über dem Gelände von 6 m nach der angeführten Norm vorgeschrieben, wobei diese Höhe ganz zuverlässig zur Einhaltung des Grenzwerts genügt (bei dieser Höhe ergeben sich die Werte  $E_{\text{mod}}(t)$  auf dem Niveau von ca.  $0,05 V \cdot m^{-1}$ , d. h. ca. 25 % des Grenzwerts).

Der zulässige Höchstwert der modifizierten Intensität vom elektrischen Feld gemäß der Regierungsverordnung Nr. 291/2015 GBl. über Gesundheitsschutz vor nicht-ionisierender Strahlung wird daher überall im öffentlich zugänglichen Raum des betroffenen Gebiets mit einer Reserve erfüllt.

### **C.II.3.5. Störende Faktoren**

Das Gelände vom bestehenden Kraftwerk EDU1-4 ist beleuchtet. Die Bestandteile der Beleuchtung sind einerseits rote Markierungen der Flughindernisse, die sich auf den vertikalen Objekt befinden (Kühltürme, Ventilationsschornsteine sowie jedoch der Turm des Observatoriums des tschechischen Wetteramts außerhalb des Geländes von EDU1-4), andererseits handelt es sich um die Beleuchtung der Verkehrswege und der Betriebsräume auf dem Gelände von EDU1-4.

Die Markierungen der Flughindernisse sind gut sichtbar, was auch ihre Primäraufgabe ist. Aus dem Gesichtspunkt der Lichtkontaminierung der Nachtumwelt stellen sie zwar einen wesentlichen Beitrag dar, mit Rücksicht auf deren Sicherheitsbestimmung ist jedoch ihre Anwesenheit, Orientierung und Lichtstärke durch entsprechende Vorschriften festgelegt und unumgänglich.

Zur Beleuchtung des Geländes von EDU1-4 werden die sich auf den Masten befindlichen Außenleuchtkörper eingesetzt, an den Haupterzeugungsdoppelblöcken befinden sich dann Reflektoren, die den anliegenden Raum beleuchten. Aufgrund der Position vom Gelände in einer erhöhten Lage, ist die Beleuchtung aus der Umgebung und den umgebenden Gemeinden gut sichtbar und stellt daher eine Lichtkontaminierung der Nachtumwelt dar. Im bestimmten Maße wird dies auch durch die Verwendung von standardmäßigen Leuchtkörpern verursacht, die der Zeit ihrer Entstehung entsprechen, d. h. die sich auf hohen Masten befinden und auch in solche Richtungen strahlen, die zur Sicherstellung der entsprechenden Beleuchtung nicht erforderlich sind (z. B. zusätzliche Beleuchtung der Wände der Kraftwerkobjekte, die sich dann auf den Hintergrund des Nachthimmels widerspiegeln). Diese Situation wird schrittweise durch den Austausch der Entladungslampen am Ende ihrer Nutzungsdauer gegen LED-Lampen mit optimaler Ausstrahlungsrichtung gelöst.

Die Lichtverunreinigung äußert sich insbesondere bei Nebel, da das Licht in der Luft zerstreut wird und eine typische Strahlung um den Kraftwerk bildet. Dieses Phänomen ist dauerhaft über mehrere Jahrzehnte auf dem Gebiet anwesend und es kann von belästigendem (wenn überhaupt), jedoch keinem gefährdenden Charakter sein. Genauso können die Auswirkungen dieses Phänomens auf die Umwelt bewertet werden.

### **C.II.3.6. Sonstiges**

Es werden keine anderen bedeutenden physikalischen oder biologischen Charakteristiken des betroffenen Gebiets spezifiziert.

## **C.II.4. Oberflächen- und Grundwasser**

### **C.II.4.1. Oberflächenwasser**

#### **C.II.4.1.1. Wasserbeschreibende Gliederung**

Aus regional-hydrologischen Sicht fällt das betreffende Gebiet in das Haupt-Flussgebiet der Tschechischen Republik 4 - Einzugsgebiet Donau (Seegebiet Schwarzes Meer). Nach der ausführlicheren Gliederung gehört das Gebiet in das Teileinzugsgebiet Thaya. In diesem Gebiet befinden sich folgende Haupteinzugsgebiete:

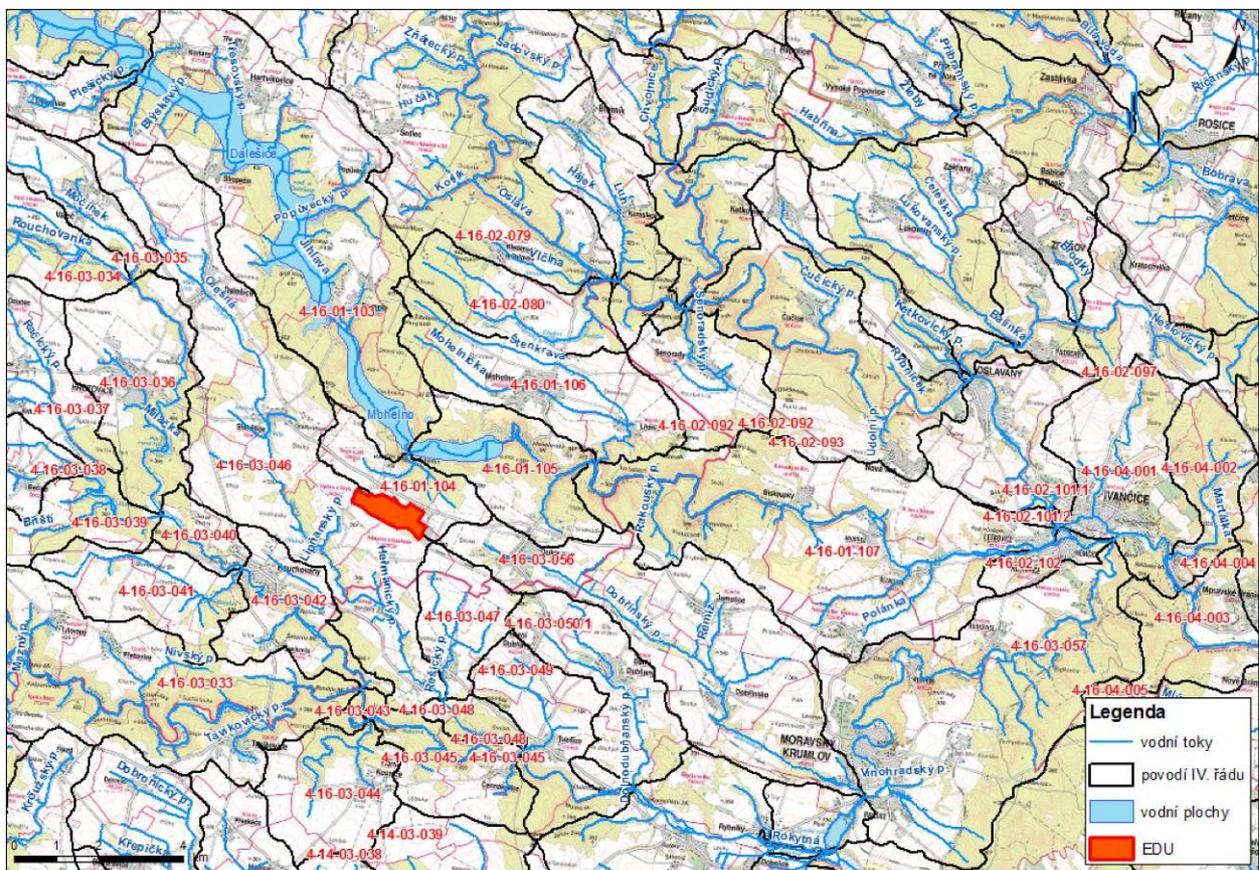
- 4-16-01 Jihlava bis Oslava,
- 4-16-02 Oslava und Jihlava von Oslava bis Rokytná,
- 4-16-03 Rokytná und
- 4-16-04 Jihlava von Rokytná bis zur Mündung und Svatka von Jihlava bis zur Mündung.

Das Gebiet wird über folgende Einzugsgebiete der IV. Ordnung entwässert.

Tab. C.48: Einzugsgebiete im Interessensgebiet

Haupteinzugsgebiet	Einzugsgebiet der IV. Ordnung	Haupteinzugsgebiet	Einzugsgebiet der IV. Ordnung
4-16-01 Jihlava bis Oslava	4-16-01-1030 Jihlava	4-16-03 Rokytná	4-16-03-0400 Rouchovanka
	4-16-01-1040 Skryjský potok (Skryjský Bach)		4-16-03-0410 Bořikovský potok (Bořikovský Bach)
	4-16-01-1050 Jihlava		4-16-03-0420 Rouchovanka
	4-16-01-1060 Mohelnička		4-16-03-0430 Rokytná
	4-16-01-1070 Jihlava		4-16-03-0440 Kounický potok (Kounický Bach)
4-16-02 Oslava und Jihlava von Oslava bis Rokytná	4-16-02-0790 Oslava		4-16-03-0450 Rokytná
	4-16-02-0800 Skřipínský potok (Skřipínský Bach)		4-16-03-0460 Olešná
	4-16-02-0920 Senoradský potok (Senoradský Bach)		4-16-03-0470 Rešický potok (Rešický Bach)
	4-16-02-0930 Oslava		4-16-03-0480 Olešná
	4-16-02-0970 Neslovický potok (Neslovický Bach)		4-16-03-0490 Rokytná
	4-16-02-1010 Oslava		4-16-03-0500 Dolnodubňanský potok (Dolnodubňanský Bach)
	4-16-02-1020 Jihlava		4-16-03-0560 Dobřínský potok (Dobřínský Bach)
4-16-03 Rokytná	4-16-03-0330 Rokytná		4-16-03-0570 Rokytná
	4-16-03-0340 Rouchovanka		4-16-04-0010 Jihlava
	4-16-03-0350 Svůdnice		4-16-04-0020 Maršálka
	4-16-03-0360 Rouchovanka	4-16-04-0030 Jihlava	
	4-16-03-0370 Račický potok (Račický Bach)	4-16-04-0040 Bukovina	
	4-16-03-0380 Myslibořický potok (Myslibořický Bach)	4-16-04-0050 Jihlava	
	4-16-03-0390 Račický potok		

Abb. C.34: Wasserwirtschaftskarte des Interessensgebietes



Legenda	Legende
vodní toky	Wasserläufe
povodí IV. řádu	Einzugsgebiet der IV. Ordnung
vodní plochy	Wasserflächen
EDU	Kernkraftwerk Dukovany

Der dominante Teil der Fläche zur Durchführung des Projektes (Fläche A) wird, genauso wie das bestehende Areal von EDU1-4, durch den Skryjský Bach („Skryjský potok“) in den Fluss Jihlava abgeleitet. Eine Ausnahme stellen der südliche Rand des Grundstücks zur Unterbringung der neuen Kernkraftanlage (Fläche A) und die Fläche für den Bau der Baustelleneinrichtung (Fläche B) dar, aus denen das Gewässer infolge des natürlichen Terrain-Gefälles in lokale Wasserläufe, d.h. in den Lipňanský Bach („Lipňanský potok“) und in den Heřmanický Bach („Heřmanický potok“) abgeleitet wird, deren Empfänger der Fluss Olešná ist. Es handelt sich um folgende Einzugsgebiete:

- 4-16-01 Jihlava bis Oslava:
  - 4-16-01-1030 Jihlava,
  - 4-16-01-1040 Skryjský potok (Skryjský Bach),
- 4-16-03 Rokytná:
  - 4-16-03-0460 Olešná.

Der bedeutendste Wasserlauf des betreffenden Gebietes ist der Wasserlauf Jihlava, der ca. 1 km nördlich von dem bestehenden Gelände des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, fließt. Der Fluss Jihlava entspringt an den südlichen Abhängen vom Hügel Lísek bei Jihlávka und ergießt sich in die mittlere Talsperre Nové Mlýny bei Ivaň. Am Fluss Jihlava liegt im betreffenden Gebiet eine Gruppe von Wasserwerken Dalešice-Mohelno, bestehend vom Stausee Dalešice und Mohelno (diese bildet einen Ausgleichsspeicher). Das Wasserwerk wird durch das Reservoir für die Sicherstellung der Wasserabnahme für das Kraftwerk Dukovany gebildet und es hat gleichzeitig weitere energetische und wasserwirtschaftliche Funktionen. Das Wasser für das Kraftwerk Dukovany wird aus dem Wasserreservoir Mohelno gepumpt, in welche ebenfalls durch den Skryjský Bach („Skryjský potok“) das Abwasser und das Niederschlagswasser aus dem Kraftwerk eingemündet wird. Der Damm von Mohelno bildet einen Speicher mit einer Länge von ca. 7 km. Der Stausee wird durch eine Gewichtsstaumauer aus Beton mit dem Laufkraftwerk gebildet, welches direkt in seinem Körper gesetzt ist. Er wurde im Jahre 1978 in Betrieb genommen und dient zum Ausgleich des Ablaufs aus dem Pumpspeicherkraftwerk Dalešice und bildet das untere Becken für die Pumpen. Der durchschnittliche Jahresdurchlauf erreicht im Profil von Mohelno  $5,35 \text{ m}^3/\text{s}$ , wobei sich die durchschnittliche Jahresdurchströmung am häufigsten zwischen ca. 3 und  $6 \text{ m}^3/\text{s}$  bewegt. Der höchste unmittelbare Durchlauf wurde beim Hochwasser im Jahre 2006 gemessen ( $125 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Durch das betreffende Gebiet fließt weiter in einer Entfernung von ca. 1,5 km südlich vom bestehenden Gelände des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, der Wasserlauf Olešná. Dieser Wasserlauf entspringt nördlich der Gemeinde Valeč und ergießt sich von links in den Fluss Rokytná bei Tulešice. Die durchschnittliche Jahresdurchflussmenge in der Mündung beträgt ca.  $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ . Mit dem kleinen Wasserlauf von Rouchovanka wird das Oberflächenwasser aus dem betreffenden Gebiet in den Wasserlauf von Rokytná abgeführt, welcher ein bedeutender Wasserlauf ist, der in den Wasserlauf von Jihlava in Ivančice von rechts mündet. Der nördliche Teil des betreffenden Gebietes wird durch den Fluss Oslava entwässert, dem größten Zulauf des Wasserlaufs von Jihlava, der sich ebenfalls in Ivančice ergießt.

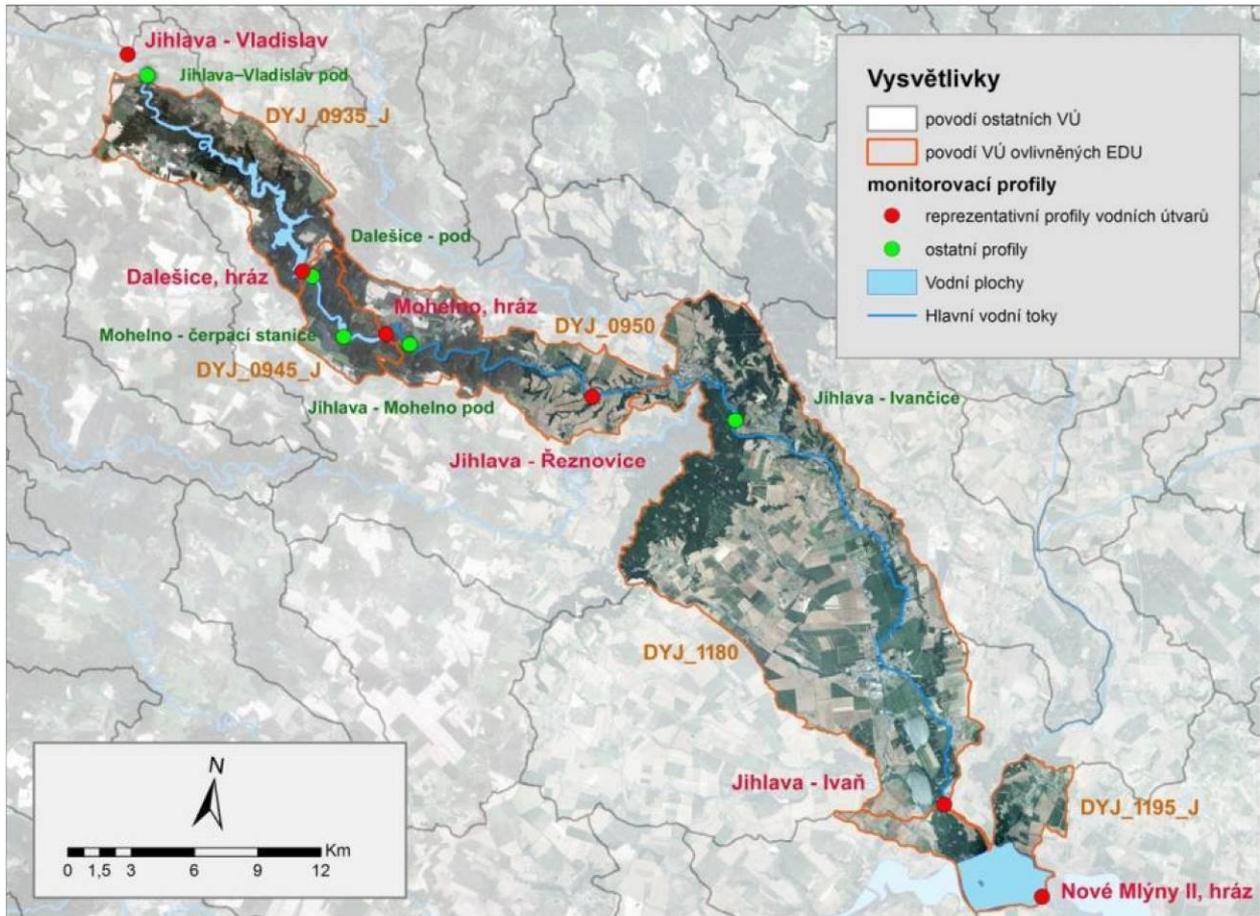
#### **C.II.4.1.2. Oberflächenwasserkörper**

Im Interessengebiet sind Oberflächenwasserkörper festgelegt. Es handelt sich um kompakte integrierte grundlegende Einheiten bei der Planung im Bereich der Wasserwirtschaft, welche eine Beurteilung des Zustandes vom Oberflächenwasser und der Umsetzung von Maßnahmenprogrammen gemäß § 26 des tschechischen Wassergesetzes (Gesetz Nr. 254/2001 GBl., in der Fassung der jeweils gültigen Vorschriften) ermöglichen. Konkret handelt es sich hierbei um folgende Wasserkörper:

- in der Kategorie „Fluss“:
  - DYJ\_0950 Jihlava von der Sperre des Speichers Mohelno bis zum Lauf von Oslava,
  - DYJ\_1180 Jihlava vom Lauf von Oslava bis zum Stau des Speichers Nové Mlýny II. - zentral,
- in der Kategorie „See“:
  - DYJ\_0935\_J Speicher Dalešice auf dem Lauf von Jihlava,
  - DYJ\_0945\_J Speicher Mohelno auf dem Lauf von Jihlava und
  - DYJ\_1195\_J Speicher Nové Mlýny II. - zentral auf dem Lauf von Dyje/Thaya.

Die Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

Abb. C.35: Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern sowie repräsentativen und sonstigen Überwachungsprofilen



Bemerkung: Die orangefarbenen Codes bezeichnen einzelne Wasserkörper, rote Punkte mit Beschreibungen bezeichnen repräsentative Profile der Wasserkörper und grüne Punkte mit Beschreibungen sonstige Überwachungsprofile, welche zur Modellierung und Beurteilung der Wasserqualität dienen

Vysvětlivky	Erklärungen
povodí ostatních VÚ	Einzugsgebiet der sonstigen Wasserkörper
povodí VÚ ovlivněných EDU	Einzugsgebiet der durch EDU beeinflussten Wasserkörper
monitorovací profily	Beobachtungsprofile
reprezentativní profily vodních útvarů	repräsentative Profile der Wasserkörper
ostatní profily	sonstige Profile
Vodní plochy	Wasserflächen
Hlavní vodní toky	Hauptwasserläufe
Jihlava – Vladislav pod	Jihlava – Vladislav unten
Dalešice, hráz	Dalešice, Damm
Dalešice – pod	Dalešice – unten
Mohelno – čerpací stanice	Mohelno – Pumpstelle
Mohelno, hráz	Mohelno, Damm
Jihlava – Mohelno pod	Jihlava – Mohelno unten
Nové Mlýny II, hráz	Nové Mlýny II, Damm

Die Beurteilung der Oberflächenwasserkörper basiert auf dem Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016 - 2021 (die Beobachtungsdaten stammen aus dem Zeitraum von 2010 - 2012). Von der Beurteilung, zusammengefasst in den nachstehenden Tabellen, ergibt sich offensichtlich, dass keiner der beurteilten Wasserkörper, gemeinsam betrachtet hinsichtlich des chemischen und ökologischen Zustandes/Potentials, einen guten Zustand bzw. Potential erreicht.

Tab. C.49: Ergebnisse der Beurteilung vom chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper

Wasserkörper ID	Wasserkörper Bezeichnung	Wasserlauf	Bezeichnung des repräsentativen Profils	Wasserkörper Kategorie	Stark beeinflusst oder künstlicher Wasserkörper	Beurteilung des chemischen Zustandes
DYJ_0920	Jihlava vom Lauf der Brtnice nach dem Stau des Speichers Dalešice	Jihlava	Jihlava - Vladislav	Fluss	nein	guter Zustand nicht erreicht
DYJ_0935_J	Speicher Dalešice auf dem Lauf von Jihlava	Jihlava	Dalešice, Damm	See	ja	guter Zustand
DYJ_0945_J	Speicher Mohelno auf dem Lauf von Jihlava	Jihlava	Mohelno, Damm	See	ja	guter Zustand
DYJ_0950	Jihlava von der Sperre Mohelno bis zum Lauf von Oslava	Jihlava	Jihlava - Řeznovice	Fluss	nein	guter Zustand nicht erreicht
DYJ_1180	Jihlava vom Lauf von Oslava bis zum Stau des Speichers Nové Mlýny II. - zentral	Jihlava	Jihlava - Ivaň	Fluss	nein	guter Zustand nicht erreicht
DYJ_1195_J	Speicher Nové Mlýny II. - zentral auf dem Lauf von Thaya	Dyje/Thaya	Nové Mlýny II, Damm	See	ja	guter Zustand nicht erreicht

Quelle: Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016-2021

Tab. C.50: Ergebnisse der Beurteilung vom ökologischen Zustand/Potential der Oberflächenwasserkörper

Wasserkörper ID	Wasserkörper Bezeichnung	Wasserlauf	Bezeichnung des repräsentativen Profils	Wasserkörper Kategorie	Stark beeinflusst oder künstlicher Wasserkörper	Beurteilung der biologischen Zusammensetzung	Beurteilung der allgemeinen physikalisch-chemischen Zusammensetzung	Beurteilung der spezifischen verunreinigenden Stoffe	Beurteilung des ökologischen Zustandes/Potentials
DYJ_0920	Jihlava vom Lauf der Brtnice nach dem Stausee des Speichers Dalešice	Jihlava	Jihlava - Vladislav	Fluss	nein	beschädigt	mittelwertig	gut	Zustand beschädigt
DYJ_0935_J	Speicher Dalešice auf dem Lauf von Jihlava	Jihlava	Dalešice, Damm	See	ja	zerstört	mittelwertig	gut und besser	Potential zerstört
DYJ_0945_J	Speicher Mohelno auf dem Lauf von Jihlava	Jihlava	Mohelno, Damm	See	ja	gut und besser	mittelwertig	gut und besser	mittelgroßes Potential
DYJ_0950	Jihlava von der Sperre Mohelno bis zum Lauf von Oslava	Jihlava	Jihlava - Řeznovice	Fluss	nein	gut	mittelwertig	gut	mittlerer Zustand
DYJ_1180	Jihlava vom Lauf von Oslava bis zum Stausee des Speichers Nové Mlýny II. - zentral	Jihlava	Jihlava - Ivaň	Fluss	nein	beschädigt	mittelwertig	mittelwertig	Zustand beschädigt
DYJ_1195_J	Speicher Nové Mlýny II. - zentral auf dem Lauf von Thaya	Dyje/Thaya	Nové Mlýny II, Damm	See	ja	zerstört	mittelwertig	gut und besser	Potential zerstört

Quelle: Plan des Teileinzugsgebietes Thaya im Zeitraum von 2016-2021

Hinsichtlich der Eignung von Oberflächenwasser zum Leben und zur Reproduktion von primitiven Fischarten und weiterer Wassertiere teilt sich das Oberflächenwasser im Interessengebiet durch die tschechische Regierungsanordnung Nr. 71/2003 GBl., in der jeweils gültigen Fassung, auf Lachswasser im Bereich „Jihlava unter Mohelno“ vom Zusammenfluss der Jihlava mit Mohelnička einschließlich dieses Zuflusses bis zum Zusammenfluss mit Oslava und auf Karpfenwasser im Bereich „Jihlava von Třebíč“ (Flusskilometer 123,5 bis 88,6 des Wasserlaufs von Jihlava) und „Jihlava unten“ (Flusskilometer 39,7 bis 0 des Flusses Jihlava). Diese Teilung bezieht sich nicht auf die Wasserkörper DYJ\_0935\_J Speicher Dalešice auf dem Lauf von Jihlava, DYJ\_0945\_J Speicher Mohelno auf dem Lauf von Jihlava (dieser Körper schließt unter anderem auch den Bach Skryjský ein, in welchen das Abwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 mündet, und der Wasserlauf von Luha) und DYJ\_1195\_J Speicher Nové Mlýny II. - zentral auf dem Lauf von Dyje/Thaya. Für diese Wasserkörper gelten also nicht die Bestimmungen der Regierungsanordnung Nr. 71/2003 GBl., über Bestimmung zum Leben und zur Reproduktion von primitiven Fischarten und weiterer Wassertiere geeigneten Oberflächenwasser und über die Ermittlung und Beurteilung der Qualität von diesem Wasser, in der jeweils gültigen Fassung.

Ferner wurden im Interessensgebiet Fischreviere ohne Forellenbesatzung Jihlava 7-8 und Jihlava 6, und Fischreviere mit Forellenbesatzung Jihlava 5c und Jihlava 5b erklärt.

Auf dem Wasserlauf von Jihlava wird die Wasserenergie genutzt. Im Bereich vom Speicher Mohelno bis zum Speicher Nové Mlýny II. befinden sich insgesamt sieben kleine Wasserkraftwerke, ein kleines Wasserkraftwerk befindet sich im Moment in baulicher Vorbereitung. Die maximale Gesamtleistung der Kraftwerke beträgt 2,669 MW<sub>e</sub>, wovon ca. 64 % auf das kleine Wasserkraftwerk Mohelno - Damm fällt.

Das betroffene Gebiet ist nicht Bestandteil des Schutzgebietes der natürlichen Wasserakkumulation (CHOPAV). Im betroffenen Gebiet befinden sich keine Schutzzonen der Oberflächenwasserquellen, welche für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung vorgesehen sind.

Die zur Unterbringung und zum Aufbau des Vorhabens bestimmten Flächen greifen nicht in das Flutgebiet der aufgeführten Wasserläufe.

### C.II.4.1.3. Quantitative Angaben

Die quantitativen Angaben, d. h. Durchflüsse, für das Profil Jihlava - Dalešice - unten (welches für die Beurteilung der Wasserversorgung für das Kraftwerk entscheidend ist) basieren auf den ermittelten Durchflussreihen für den Zeitraum der Jahre 1932 - 2015 (insgesamt 84 Jahre = 1008 Monate). Diese Durchflüsse entsprechen dem klimatischen Szenario +0 °C (d. h. ohne klimatischen Wandel). Für die Zwecke der Beurteilung werden diese Durchflüsse für das klimatische Szenario +2 °C insofern weiter korrigiert, damit diese auch den späteren Zeitraum abdecken können, der für die Beurteilung des Einflusses der neuen Kernkraftanlage entscheidend ist.

Auf diese Art und Weise werden konservative Unterlagen zur Beurteilung der Wasserversorgung und zur Beurteilung der Auswirkungen auf die quantitativen wie auch qualitativen Kennlinien gewonnen, welche auf tatsächlich ermittelten und für den klimatischen Wandel korrigierten Werten basieren. Die zwischenjährliche Variabilität der Durchflüsse ist dabei ausreichend durch die Verwendung von langen zeitlichen Beobachtungsreihen erfasst, d. h. von 84 Jahren.

Jährlich erfasste Durchflüsse (klimatisches Szenario +0 °C) und korrigierte Durchflüsse (klimatisches Szenario +2 °C) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. C.51: Der Jahresdurchschnitt der monatlichen Durchflüsse im Profil Jihlava - Dalešice - unten (Damm Wasserreservoir Dalešice)

Jahr	Q <sub>r,+0°C</sub>	Q <sub>r,+2°C</sub>															
	[m³/s]																
1932	3,65	3,33	1946	6,42	6,93	1960	8,97	6,88	1974	4,66	4,14	1988	6,99	5,91	2002	9,94	8,61
1933	3,10	2,81	1947	6,79	7,50	1961	6,69	5,67	1975	5,12	4,82	1989	3,92	3,86	2003	4,80	4,66
1934	2,91	2,65	1948	7,50	7,54	1962	7,52	6,71	1976	5,58	7,22	1990	2,95	2,65	2004	6,98	7,07
1935	5,59	6,47	1949	3,88	3,19	1963	5,20	4,95	1977	7,29	6,53	1991	3,30	2,44	2005	6,22	5,63
1936	5,14	4,16	1950	4,20	4,19	1964	5,19	4,30	1978	3,66	3,12	1992	4,80	4,89	2006	9,13	8,59
1937	6,81	6,03	1951	5,06	4,78	1965	14,23	13,29	1979	5,47	4,68	1993	3,90	3,70	2007	5,33	4,96
1938	6,71	5,33	1952	4,65	4,54	1966	8,24	6,50	1980	6,35	5,57	1994	4,26	4,00	2008	4,10	4,06
1939	13,11	10,58	1953	4,60	4,14	1967	7,68	6,23	1981	6,41	5,57	1995	5,96	5,02	2009	6,71	6,02
1940	8,72	8,84	1954	4,21	3,41	1968	5,58	5,05	1982	5,88	5,68	1996	9,00	7,07	2010	8,55	6,42
1941	18,06	16,77	1955	6,93	6,17	1969	5,65	5,46	1983	4,55	4,44	1997	7,90	6,74	2011	4,84	4,20
1942	6,93	6,03	1956	6,46	7,43	1970	6,50	6,35	1984	4,33	3,65	1998	4,53	3,80	2012	4,37	4,40
1943	2,46	1,90	1957	5,99	4,89	1971	4,69	4,26	1985	7,47	6,84	1999	5,67	5,15	2013	8,05	6,23
1944	7,17	6,34	1958	7,41	6,31	1972	4,56	3,90	1986	6,74	6,35	2000	6,49	6,62	2014	4,20	2,27
1945	6,30	6,12	1959	4,24	3,26	1973	3,40	2,20	1987	10,76	9,91	2001	6,68	5,15	2015	5,29	4,78

Ausführliche Angaben über die Durchflussreihen und über das klimatische Modell sind in Anlage 4.1 dieser Dokumentation aufgeführt.

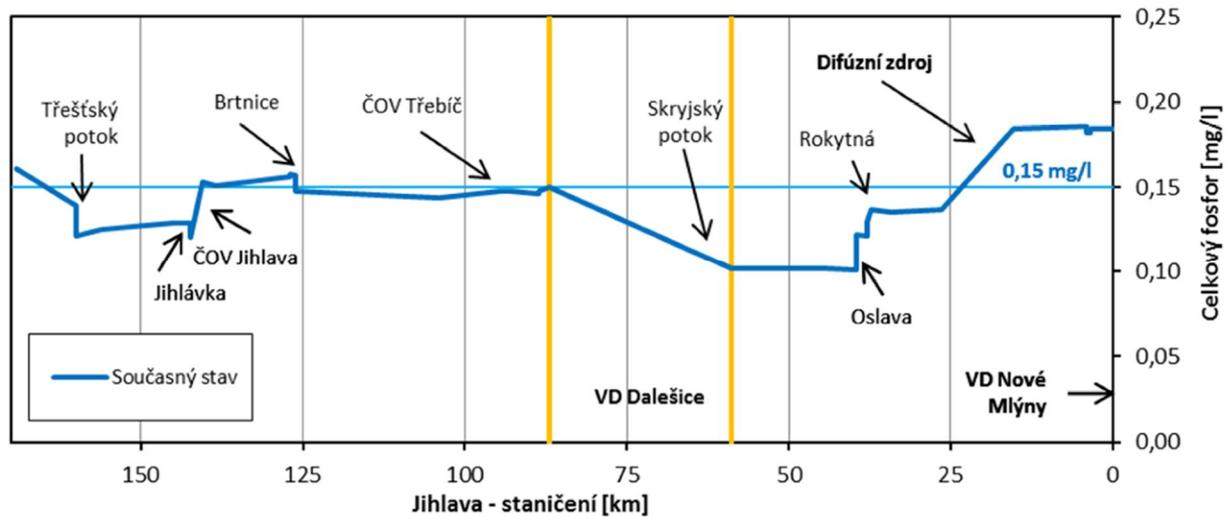
### C.II.4.1.4. Qualitative Angaben

Die Qualität des Wasserlaufs von Jihlava wird durch verschiedene Verunreinigungsquellen beeinflusst. Zu den bedeutendsten gehört der Auslass vom Abwasser von verschiedenen Erzeugern wie auch die Landwirtschaft im Einzugsgebiet. Die Entwicklung der Wasserqualität im Fluss Jihlava, welcher der Hauptfluss im gesamten Einzugsgebiet ist, beeinflussen außer den Verunreinigungsquellen auch die bedeutenden Wasserreservoirs Dalešice und Mohelno, welche das System des Wasserwerkes Dalešice bilden. Dieses System ist die Hauptquelle des Rohwassers für den bestehenden Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, (und künftig auch für die neue Kernkraftanlage) und ist auch der Empfänger für dessen Abwasser.

Auf der nachstehenden Abbildung ist der Verlauf der insgesamt Phosphor-Konzentration (P<sub>insg.</sub>) im Fluss Jihlava dargestellt. Man kann gut erkennen, welches hierbei die Haupteinflüsse auf den Verlauf der Konzentration von P<sub>insg.</sub> sind. Große Siedlungen (Jihlava, Třebíč, Ivančice) können infolge des Abwasserauslasses die Konzentration von P<sub>insg.</sub> erhöhen. Einzelne Zuflüsse können die Konzentration von P<sub>insg.</sub> im Fluss Jihlava ebenfalls erhöhen, jedoch auch reduzieren. Einen bedeutenden positiven Einfluss auf die Konzentration von P<sub>insg.</sub> hat das Wasserwerk Dalešice (Wasserreservoirs Dalešice und Mohelno), die Konzentration sinkt hier um ca. 32 %. Am unteren Wasserlauf des Flusses Jihlava steigt im Gegenteil die Konzentration um mehr als ca. 25 %.

In der Graphik wird der Wert der zulässigen Verunreinigung vom Oberflächenwasser P<sub>insg.</sub> = 0,15 mg/l gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. dargestellt. Oberhalb des Wasserwerkes Dalešice bewegen sich die durchschnittlichen Konzentrationen von P<sub>insg.</sub> um diesen Wert, bzw. meist leicht darunter. Unter dem Damm des Wasserreservoirs Mohelno stagniert die Konzentration bis zum Zusammenfluss mit den Flüssen Oslava und Rokytná, welche die Konzentration im Fluss Jihlava erhöhen, und unmittelbar danach erhöht sich die Konzentration auch bei der Kläranlage Ivančice. Über den gesetzlichen Grenzwert gelangt sie ferner erst infolge einer Diffusionsquelle unbekanntem Ursprungs in der Nähe von Pohofelice. In die mittlere Talsperre des Wasserwerkes Nové Mlýny mündet dann der Fluss Jihlava mit der Konzentration von P<sub>insg.</sub> = ca. 0,185 mg/l.

Abb. C.36: Verlauf der Konzentration von  $P_{insg}$  im Fluss Jihlava



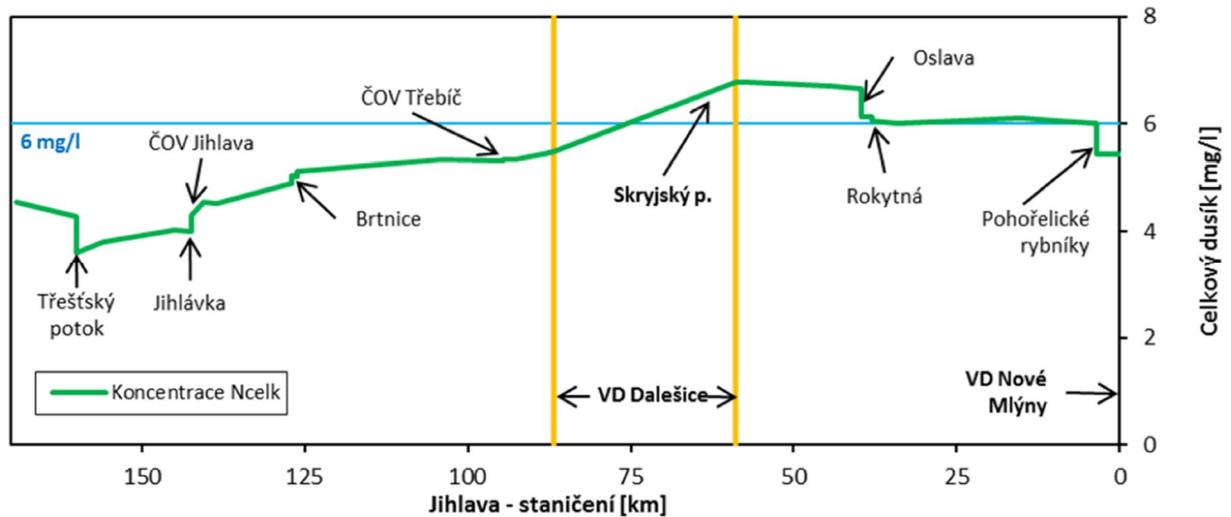
Bemerkung: Das Wasserwerkssystem Dalešice umfasst die Wasserreservoirs von Dalešice und Mohelno.

Třeštský potok	Třeštský Bach
ČOV	Kläranlage
Skryjský potok	Skryjský Bach
Difúzní zdroj	Diffusionsquelle
VD Dalešice	Wasserwerk Dalešice
VD Nové Mlýny	Wasserwerk Nové Mlýny
Současný stav	Aktueller Stand
Jihlava – staničení [km]	Jihlava – Stationierung [km]
Celkový fosfor [mg/l]	Phosphor insgesamt [mg/l]

Der Verlauf der Konzentration von Stickstoff insgesamt ( $N_{insg}$ ) im Fluss Jihlava ist auf der nächsten Abbildung dargestellt. Der Wert der zulässigen Verunreinigung vom Oberflächenwasser mit  $N_{insg} = 6 \text{ mg/l}$  gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. wird auf dem gesamten oberen Lauf eingehalten und erst im Wasserwerk Dalešice überschritten. Nach dem Zusammenfluss mit Oslava und Rokytňá nähert sich die Konzentration sehr nahe an den Grenzwert und bei der Mündung in das Wasserwerk Nové Mlýny liegt die Konzentration von  $N_{insg}$  bereits unter dem Niveau des gesetzlichen Grenzwertes.

Die Quelle der größten Menge von  $N_{insg}$  ist der flächendeckende Auslass von gedüngtem Ackerboden. In den oberen Lagen des Einzugsgebietes gibt es ein hohes Maß an Bewaldung, und deshalb ist auch die Konzentration von  $N_{insg}$  hier am niedrigsten. Nachfolgend steigt die Konzentration mit der immer größeren Ackerbodenfläche bis zum Stau des Speichers Dalešice, wo die erheblichen saisonbedingten Konzentrationsverläufe sich abflachen und die durchschnittliche Konzentration steigt noch weiter. In den Flüssen Oslava und Rokytňá gibt es bei der Mündung in den Fluss Jihlava eine niedrigere Konzentration von  $N_{insg}$ , als im Hauptfluss, und deshalb erfolgt hier der Rückgang der Konzentration fast auf den gesetzlichen Grenzwert. Im südlichen Teil des Einzugsgebietes des Flusses Jihlava befinden sich mehrere Teiche, welche mit ihrer Denitrifikationstätigkeit die Stickstoffquellen im Boden mit einem sehr hohen Anteil an Abackerung ausgleichen. Die großen Teiche von Pohofelice verursachen sogar den Rückgang der Konzentration von  $N_{insg}$  im Fluss Jihlava unter den gesetzlichen Grenzwert.

Abb. C.37: Verlauf der Konzentration von  $N_{\text{insg}}$  im Fluss Jihlava

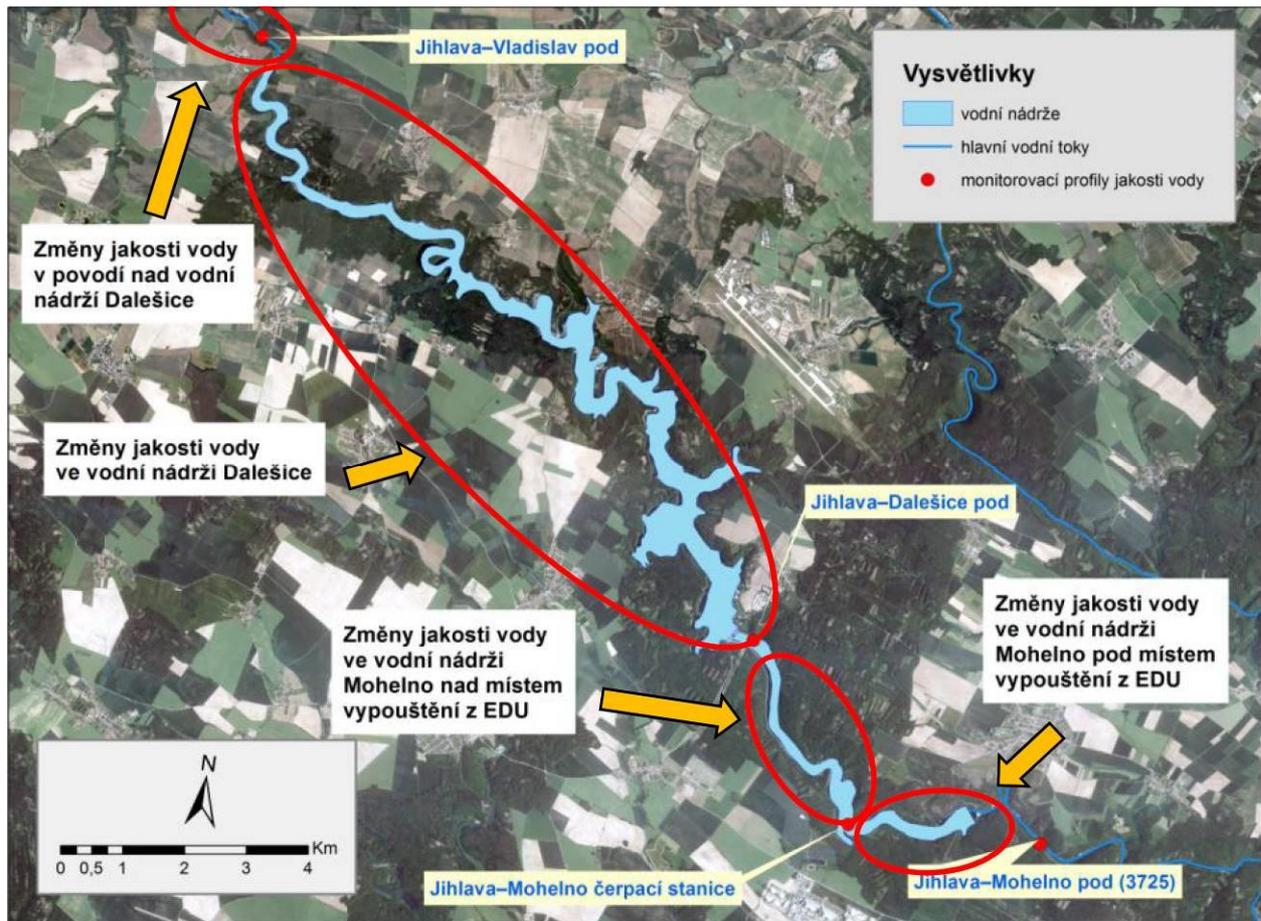


Bemerkung: Das Wasserwerkssystem Dalešice umfasst die Wasserreservoirs von Dalešice und Mohelno.

Třeštský potok	Třeštský Bach
ČOV	Kläranlage
Skryjský p.	Skryjský Bach
Difúzní zdroj	Diffusionsquelle
VD Dalešice	Wasserwerk Dalešice
Pohořelické rybníky	Teiche von Pohořelice
VD Nové Mlýny	Wasserwerk Nové Mlýny
Koncentrace Ncelk	Konzentration Ninsg
Jihlava – staničení [km]	Jihlava – Stationierung [km]
Celkový dusík [mg/l]	Stickstoff insgesamt [mg/l]

Zur Beschreibung der Wasserqualität im Fluss Jihlava beim Durchfluss durch das Wasserwerk Dalešice (System der Reservoirs von Dalešice - Mohelno) werden Angaben von den entscheidenden Profilen Jihlava - Vladislav unten, Jihlava - Dalešice unten, Jihlava Mohelno Pumpstelle und Jihlava - Mohelno unten genutzt. Die Lage dieser Profile ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.

Abb. C.38: Die Übersichtslage des Systems von Reservoirs Dalešice und Mohelno auf dem Fluss Jihlava, Lage der beurteilten Profile



Vysvětlivky	Erklärungen
vodní nádrže	Wasserreservoirs
hlavní vodní toky	Hauptwasserläufe
monitorovací profily jakosti vody	Wasserqualitätsbeobachtungsprofile
Jihlava – Vladislav pod	Jihlava – Vladislav unten
Jihlava – Dalešice pod	Jihlava – Dalešice unten
Jihlava – Mohelno pod	Jihlava – Mohelno unten
Jihlava – Mohelno čerpací stanice	Jihlava – Mohelno Pumpstelle
Změny jakosti vody v povodí nad vodní nádrží Dalešice	Änderungen in der Wasserqualität im Einzugsgebiet über dem Wasserreservoir Dalešice
Změny jakosti vody ve vodní nádrží Dalešice	Änderungen in der Wasserqualität im Wasserreservoir Dalešice
Změny jakosti vody ve vodní nádrží Mohelno nad místem vypouštění z EDU	Änderungen in der Wasserqualität im Wasserreservoir Mohelno über der Auslassstelle im Kraftwerk Dukovany
Změny jakosti vody ve vodní nádrží Mohelno pod místem vypouštění z EDU	Änderungen in der Wasserqualität im Wasserreservoir Mohelno unter der Auslassstelle im Kraftwerk Dukovany

Die Profile werden wie folgt charakterisiert:

**Jihlava – Vladislav unten:** Dieses Profil charakterisiert die Lage am Zufluss in den Speicher Dalešice und es werden darin sämtliche Auswirkungen aus dem Einzugsgebiet, einschließlich Wasserqualität im Mlýnský Bach und Betrieb der Firma TANEX Vladislav, a.s., welche direkt über dem Stau des Wasserreservoirs Dalešice liegt, integriert. Dieses Profil ist durch den Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, nicht beeinflusst und wird nicht einmal durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage beeinflusst.

**Jihlava – Dalešice unten:** Dieses Profil charakterisiert Änderungen der Qualitätsrichtwerte nach dem Durchfluss durch den Speicher Dalešice. Dieses Profil ist entscheidend beeinflusst durch den Betrieb des Pumpspeicherkraftwerkes Dalešice und in Zusammenhang mit dessen Betrieb auch teilweise durch den Abwasserauslass aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4. Das Profil befindet sich bereits im Stau des Speichers Mohelno, welcher unter dem Damm des Speichers Dalešice hinter der Mündung des Auslasses aus dem Pumpspeicherkraftwerk Dalešice beginnt.

**Jihlava – Mohelno Pumpstelle:** Dieses Profil befindet sich im Speicher Mohelno in der Nähe der Pumpstelle für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 und charakterisiert die Änderungen im Abschnitt zwischen dem Damm des Speichers Dalešice und der Abnahmestelle von Rohwasser für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4. Das Profil ist teilweise durch

den Auslass von Abwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 und durch das Pumpen im Wasserkraftwerk Dalešice beeinflusst. Das Profil liegt nur mehrere Zehnmeter entfernt über der Mündungsstelle von Skryjský Bach.

Jihlava – Mohelno unten: Dieses Profil charakterisiert die Änderungen in der Wasserqualität nach dem Vermischen von Abwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, mit dem Wasser im Speicher Mohelno und den eventuellen Rückgang oder Anstieg der Verunreinigung im Vergleich mit dem Profil bei der Pumpstelle. Es handelt sich zugleich um das Endprofil des Systems, wo der Gesamteinfluss der Speicher und des Betriebes des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, auf das Oberflächenwasser in Jihlava ausgewertet wird.

Zur Auswertung des Zustandes und der Änderungen bei der Wasserqualität werden Angaben aus dem Programm zur Verfolgung der Wasserqualität im System genutzt (Wasserwirtschaftliches Forschungsinstitut von T. G. Masaryk, Brünn, 2005-2015). Für einzelne Profile im System sind durchschnittliche Jahreswerte der einzelnen Richtwerte für den Zeitraum 2005-2015 berechnet. Diese Werte werden dann in den anknüpfenden Profilen im System miteinander verglichen und aus dem Wertunterschied zwischen dem unteren und dem oberen Profil wird die Änderung abgeleitet (in Prozenten dargestellt), welche die Änderung der Verunreinigung charakterisiert. Ein Minuswert bedeutet also einen Rückgang bei der Verschmutzung zwischen den Profilen, ein Pluswert im Gegenteil einen Anstieg.

Mit Rücksicht auf die bedeutenden Änderungen, zu welchen es im Einzugsgebiet von Jihlava über dem Wasserreservoir Dalešice in den letzten zehn Jahren gekommen ist (Aufbau und Erweiterung von Kläranlagen), kam es auch zu einer nachweisbaren Verbesserung einiger Richtwerte bei der Wasserqualität im Eingangsprofil Jihlava - Vladislav unten. Zur Auswertung wird also jener Zeitraum ausgewählt, der die Wasserqualität nach Einführung der meisten bedeutenden Maßnahmen im Einzugsgebiet repräsentiert. Für einen solchen Zeitraum werden die sieben Jahre zwischen 2009 und 2015 ausgewählt.

Das Jahr 2015 war bezüglich des Betriebes des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, dadurch außergewöhnlich, dass mehrere Blöcke lange stillgelegt wurden. Deswegen war es notwendig, in allen Profilen, welche durch den Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, beeinflusst werden (d. h. angefangen mit dem Profil Jihlava - Dalešice unten), den repräsentativen Zeitraum zu verkürzen. Zur Beurteilung in den aufgeführten Profilen werden deswegen nur die sechs Jahre zwischen 2009 und 2014 verwendet, damit die typische Entwicklung von Qualitätsrichtwerten im Speichersystem Dalešice-Mohelno infolge der langen Stilllegungen des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, im Jahre 2015 nicht falsch dargestellt wird.

Durchschnittliche Jahreswerte der Wasserqualitätsrichtwerte und deren Änderungen zwischen den einzelnen Profilen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. C.52: Entwicklung der durchschnittlichen Jahreswerte von Wasserqualitätsrichtwerten in den verfolgten Profilen

Jahr	GAS		Sulfate		N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		CSB <sub>Cr</sub>		N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		N <sub>insg.</sub>		P <sub>insg.</sub>		BSB <sub>5</sub>		Chloride		Temperatur	
	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[°C]	[%]
Profil Jihlava - Vladislav unten																				
2005	211	-	49,8	-	0,811	-	25,1	-	5,74	-	N/A	-	0,289	-	6,54	-	32,6	-	10,1	-
2006	208	-	45,5	-	1,299	-	27,5	-	5,62	-	N/A	-	0,374	-	6,23	-	31,1	-	11,9	-
2007	179	-	47,3	-	0,476	-	30,4	-	4,89	-	N/A	-	0,201	-	7,13	-	33,9	-	11,4	-
2008	282	-	46,2	-	0,597	-	26,5	-	4,61	-	N/A	-	0,211	-	7,77	-	32,4	-	10,2	-
2009	188	-	47,1	-	0,325	-	27,8	-	5,41	-	6,62	-	0,191	-	5,52	-	32,3	-	10,1	-
2010	176	-	42,3	-	0,989	-	33,4	-	6,26	-	8,19	-	0,242	-	5,66	-	27,6	-	10,2	-
2011	171	-	41,8	-	0,664	-	30,2	-	4,78	-	6,40	-	0,183	-	4,52	-	30,0	-	10,3	-
2012	162	-	41,4	-	0,188	-	30,9	-	4,38	-	4,60	-	0,228	-	3,33	-	34,9	-	9,9	-
2013	153	-	41,0	-	0,515	-	25,8	-	5,65	-	6,42	-	0,200	-	4,20	-	28,3	-	10,9	-
2014	162	-	42,5	-	0,503	-	27,4	-	4,91	-	5,53	-	0,244	-	4,54	-	34,0	-	12,3	-
2015	199	-	49,0	-	0,353	-	24,0	-	4,53	-	5,03	-	0,262	-	4,80	-	39,8	-	12,4	-
Durchschnitt 2009 - 2015	173	-	43,6	-	0,505	-	28,5	-	5,13	-	6,11	-	0,221	-	4,65	-	32,4	-	10,9	-
Mittelwert 2009 - 2015	171	-	42,3	-	0,503	-	27,8	-	4,91	-	6,40	-	0,228	-	4,54	-	32,3	-	10,3	-

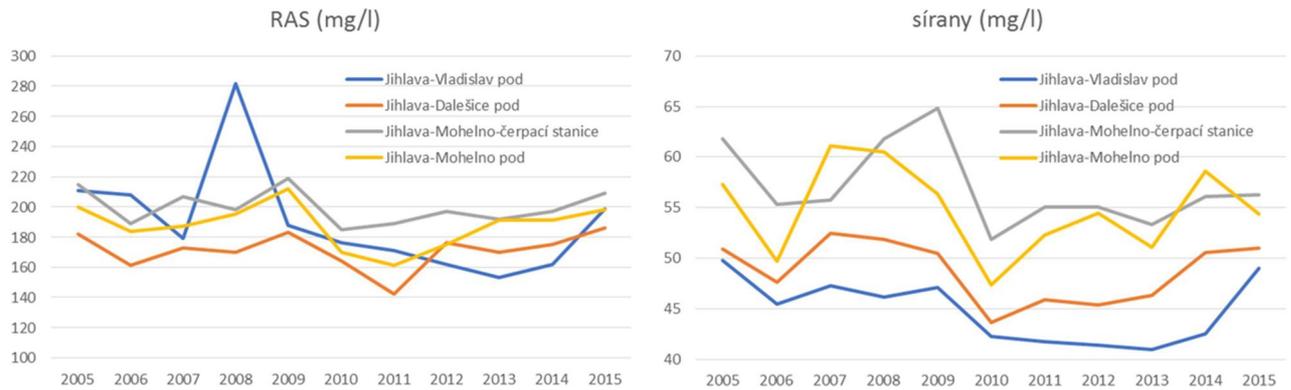
Jahr	GAS		Sulfate		N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		CSB <sub>Cr</sub>		N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		N <sub>insg.</sub>		P <sub>insg.</sub>		BSB <sub>s</sub>		Chloride		Temperatur	
	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[°C]	[%]
Profil Jihlava - Dalešice unten																				
2005	182	-13,7	50,9	2,2	0,078	-90,4	18,6	-25,9	7,28	26,8	N/A		0,136	-52,9	1,42	-78,3	28,7	-12,0	10,4	3,0
2006	161	-22,6	47,6	4,6	0,130	-90,0	19,8	-28,0	7,89	40,4	N/A		0,122	-67,4	1,20	-80,7	26,2	-15,8	11,6	-2,5
2007	173	-3,4	52,5	11,0	0,051	-89,3	18,0	-40,8	6,81	39,3	N/A		0,107	-46,8	1,53	-78,5	30,2	-10,9	11,0	-3,5
2008	170	-39,7	51,9	12,3	0,025	-95,8	13,3	-49,8	6,95	50,8	N/A		0,096	-54,5	1,41	-81,9	30,5	-5,9	10,3	1,0
2009	183	-2,7	50,5	7,2	0,037	-88,6	22,3	-19,8	6,55	21,1	7,26	9,7	0,102	-46,6	1,39	-74,8	31,0	-4,0	10,7	5,9
2010	164	-6,8	43,7	3,3	0,036	-96,4	25,5	-23,7	6,47	3,4	7,02	-14,3	0,099	-59,1	1,38	-75,6	26,5	-4,0	10,1	-1,0
2011	142	-17,0	45,9	9,8	0,019	-97,1	25,8	-14,6	6,83	42,9	7,22	12,8	0,084	-54,1	1,48	-67,3	27,3	-9,0	10,7	3,9
2012	176	8,6	45,4	9,7	0,041	-78,2	24,8	-19,7	5,4	23,3	5,48	19,1	0,106	-53,5	1,24	-62,8	31,5	-9,7	10,8	9,1
2013	170	11,1	46,3	12,9	0,046	-91,1	20,1	-22,1	6,13	8,5	N/A		0,108	-46,0	1,12	-73,3	32,8	15,9	11,0	0,9
2014	175	8,0	50,6	19,1	0,023	-95,4	18,1	-33,9	5,5	12,0	N/A		0,134	-45,1	1,12	-75,3	34,9	2,6	13,0	5,7
2015	186	-6,5	51,0	4,1	0,023	-93,5	14,7	-38,8	6,71	48,1	N/A		0,111	-57,6	1,12	-76,7	34,3	-13,8	12,4	0,0
Durchschnitt 2009 - 2014	168	0,2	47,1	10,3	0,034	-91,1	22,8	-22,3	6,15	18,5	6,75	6,8	0,106	-50,7	1,29	-71,5	30,7	-1,4	11,1	4,1
Mittelwert 2009 - 2014	173	2,7	46,1	9,7	0,037	-93,2	23,6	-20,9	6,30	16,5	7,12	11,2	0,104	-50,1	1,31	-74,1	31,3	-4,0	10,8	4,8
Profil Jihlava – Mohelno Pumpstelle																				
2005	215	18,1	61,8	21,4	0,066	-15,4	21	12,9	8,58	17,9	N/A		0,166	22,1	1,56	9,9	33,4	16,4	11,3	8,7
2006	189	17,4	55,3	16,2	0,109	-16,2	21,8	10,1	9,04	14,6	N/A		0,143	17,2	1,28	6,7	30,1	14,9	12,4	6,9
2007	207	19,7	55,8	6,3	0,044	-13,7	23,2	28,9	7,13	4,7	N/A		0,13	21,5	1,59	3,9	30,4	0,7	13,1	19,1
2008	198	16,5	61,8	19,1	0,084	236,0	19,2	44,4	8,15	17,3	N/A		0,229	138,5	2,80	98,6	35,2	15,4	12,3	19,4
2009	219	19,7	64,8	28,3	0,036	-2,7	22,4	0,4	8,17	24,7	8,98	23,7	0,117	14,7	1,43	2,9	38,4	23,9	12,5	16,8
2010	185	12,8	51,9	18,8	0,033	-8,3	29,3	14,9	7,57	17,0	8,23	17,2	0,109	10,1	1,87	35,5	30,4	14,7	12,5	23,8
2011	189	33,1	55,1	20,0	0,027	42,1	26,2	1,6	8,47	24,0	8,47	17,3	0,107	27,4	2,09	41,2	31,8	16,5	12,5	16,8
2012	197	11,9	55,1	21,4	0,043	4,9	28,1	13,3	6,47	19,8	6,54	19,3	0,13	22,6	1,73	39,5	36,9	17,1	12,1	12,0
2013	192	12,9	53,3	15,1	0,046	0,0	20,4	1,5	7,3	19,1	N/A		0,122	13,0	1,23	9,8	35,8	9,1	12,3	11,8
2014	197	12,6	56,1	10,9	0,040	73,9	18,9	4,4	6,16	12,0	N/A		0,137	2,2	1,27	13,4	38,5	10,3	14,1	8,5
2015	209	12,3	56,3	10,4	0,024	4,3	15,9	8,2	7,34	9,4	N/A		0,121	9,0	1,40	25,0	37,1	8,2	13,3	7,3
Durchschnitt 2009 - 2014	197	17,2	56,1	19,1	0,038	18,3	24,2	6,0	7,36	19,4	8,06	19,4	0,120	15,0	1,60	23,7	35,3	15,3	12,7	15,0
Mittelwert 2009 - 2014	195	12,9	55,1	19,4	0,038	2,4	24,3	3,0	7,44	19,5	8,35	18,3	0,120	13,8	1,58	24,5	36,4	15,6	12,5	14,4
Profil Jihlava - Mohelno unten																				
2005	200	-7,0	57,3	-7,3	0,079	19,7	17,6	-16,2	8,02	-6,5	N/A		0,147	-11,4	1,31	-16,0	31,5	-5,7	11	-2,7
2006	184	-2,6	49,7	-10,1	0,107	-1,8	25,2	15,6	8,68	-4,0	N/A		0,133	-7,0	1,18	-7,8	29,2	-3,0	11,8	-4,8
2007	187	-9,7	61,1	9,5	0,039	-11,4	18,3	-21,1	7,78	9,1	N/A		0,122	-6,2	1,48	-6,9	33,1	8,9	11,9	-9,2
2008	195	-1,5	60,5	-2,1	0,025	-70,2	14,2	-26,0	7,9	-3,1	N/A		0,112	-51,1	1,48	-47,1	34,7	-1,4	10,4	-15,4
2009	212	-3,2	56,4	-13,0	0,030	-16,7	21,7	-3,1	7,19	-12,0	8,27	-7,9	0,109	-6,8	1,46	2,1	33,8	-12,0	11,5	-8,0
2010	170	-8,1	47,4	-8,7	0,027	-18,2	29	-1,0	6,91	-8,7	7,54	-8,4	0,107	-1,8	1,24	-33,7	28,3	-6,9	10,9	-12,8
2011	161	-14,8	52,3	-5,1	0,018	-33,3	24,9	-5,0	7,43	-12,3	8,07	-4,7	0,106	-0,9	1,33	-36,4	30,3	-4,7	11,7	-6,4
2012	175	-11,2	54,5	-1,1	0,029	-32,6	31,6	12,5	6,47	0,0	6,54	0,0	0,119	-8,5	1,20	-30,6	35,9	-2,7	11,3	-6,6
2013	191	-0,5	51,1	-4,1	0,027	-41,3	18,3	-10,3	6,9	-5,5	N/A		0,122	0,0	0,96	-22,0	35,1	-2,0	11,5	-6,5
2014	191	-3,0	58,6	4,5	0,016	-60,0	15,8	-16,4	6,43	4,4	N/A		0,141	2,9	1,03	-18,9	39,4	2,3	13,3	-5,7
2015	198	-5,2	54,4	-3,4	0,022	-8,3	14,3	-10,1	7,09	-3,4	N/A		0,114	-5,8	1,06	-24,3	35,9	-3,2	13,1	-1,5
Durchschnitt 2009 - 2014	183	-6,8	53,4	-4,6	0,025	-33,7	23,6	-3,9	6,89	-5,7	7,61	-5,3	0,117	-2,5	1,20	-23,2	33,8	-4,3	11,7	-7,7
Mittelwert 2009 - 2014	183	-5,7	53,4	-4,6	0,027	-32,9	23,3	-4,0	6,91	-7,1	7,81	-6,3	0,114	-1,4	1,22	-26,3	34,5	-3,7	11,5	-6,6

Tab. C.53: Die Gesamtänderung der durchschnittlichen Jahreswerte von Wasserqualitätsrichtwerten zwischen den verfolgten Profilen

Jahr	GAS	Sulfate	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	CSB <sub>Cr</sub>	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N <sub>insg.</sub>	P <sub>insg.</sub>	BSB <sub>5</sub>	Chloride	Temperatur	
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
Die Gesamtänderung im Speichersystem zwischen den Profilen Jihlava - Vladislav unten und Jihlava - Mohelno unten											
2005	-5,2	+15,1	-90,3	-29,9	+39,7			-49,1	-80,0	-3,4	+8,9
2006	-11,5	+9,2	-91,8	-8,4	+54,4			-64,4	-81,1	-6,1	-0,8
2007	+4,5	+29,2	-91,8	-39,8	+59,1			-39,3	-79,2	-2,4	+4,4
2008	-30,9	+31,0	-95,8	-46,4	+71,4			-46,9	-81,0	+7,1	+2,0
2009	+12,8	+19,7	-90,8	-21,9	+32,9	+24,9	-42,9	-73,6	+4,6	+13,9	
2010	-3,4	+12,1	-97,3	-13,2	+10,4	-7,9	-55,8	-78,1	+2,5	+6,9	
2011	-5,8	+25,1	-97,3	-17,5	+55,4	+26,1	-42,1	-70,6	+1,0	+13,6	
2012	+8,0	+31,6	-84,6	+2,3	+47,7	+42,2	-47,8	-64,0	+2,9	+14,1	
2013	+24,8	+24,6	-94,8	-29,1	+22,1		-39,0	-77,1	+24,0	+5,5	
2014	+17,9	+37,9	-96,8	-42,3	+31,0		-42,2	-77,3	+15,9	+8,1	
2015	-0,5	+11,0	-93,8	-40,4	+56,5		-56,5	-77,9	-9,8	+5,6	
Durchschnitt 2009 - 2014	+9,0	+25,2	-93,6	-20,3	+33,3	+21,3	-45,0	-73,4	+8,5	+10,3	
Mittelwert 2009 - 2014	+10,4	+24,9	-95,8	-19,7	+31,9	+25,5	-42,6	-75,3	+3,8	+10,9	

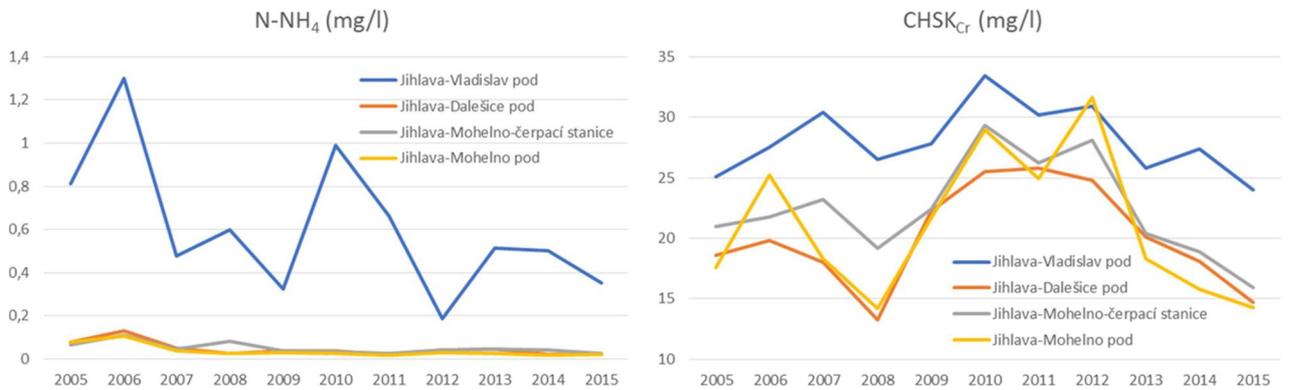
Die Entwicklung der einzelnen Richtwerte ist aus den folgenden graphischen Darstellungen zu entnehmen.

Abb. C.39: Entwicklung der Richtwerte GAS und Sulfate in den Profilen des Wasserwerks Dalešice-Mohelno im Zeitraum 2005-2015



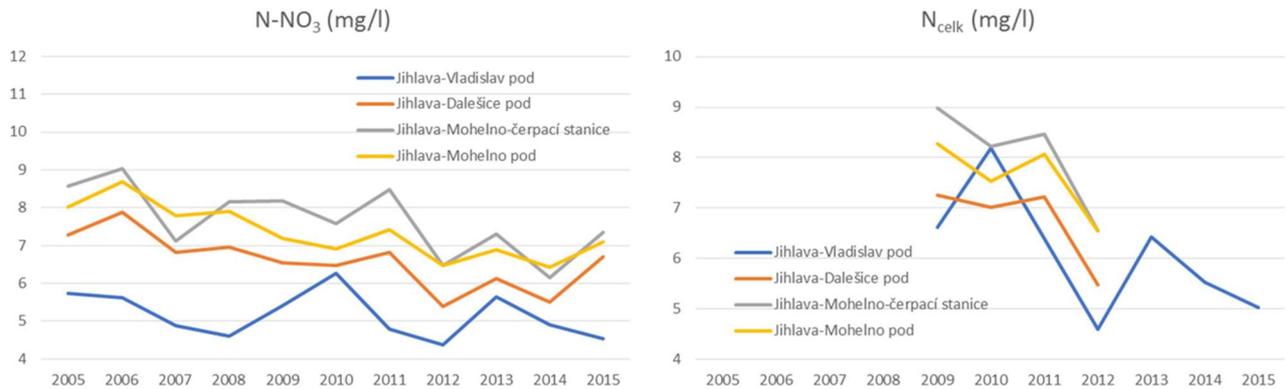
Jihlava – Vladislav pod	Jihlava – Vladislav unten
Jihlava – Dalešice pod	Jihlava – Dalešice unten
Jihlava – Mohelno čerpací stanice	Jihlava – Mohelno Pumpstelle
Jihlava – Mohelno pod	Jihlava – Mohelno unten
RAS (mg/l)	GAS (mg/l)
sírany (mg/l)	Sulfate (mg/l)

Abb. C.40: Entwicklung der Richtwerte N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> und CSB<sub>Cr</sub> in den Profilen des Wasserwerks Dalešice-Mohelno im Zeitraum 2005-2015



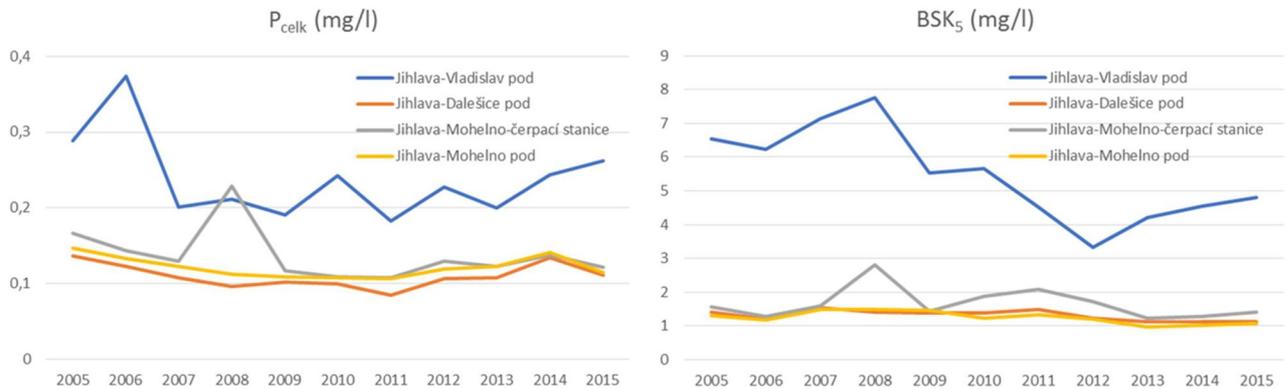
CHSK <sub>Cr</sub> (mg/l)	Chemischer Sauerstoffbedarf durch das Dichromat (mg/l)
Jihlava – Vladislav pod	Jihlava – Vladislav unten
Jihlava – Dalešice pod	Jihlava – Dalešice unten
Jihlava – Mohelno čerpací stanice	Jihlava – Mohelno Pumpstelle
Jihlava – Mohelno pod	Jihlava – Mohelno unten

Abb. C.41: Entwicklung der Richtwerte  $N\text{-NO}_3^-$  und  $N_{\text{insg}}$  in den Profilen des Wasserwerks Dalešice-Mohelno im Zeitraum 2005-2015



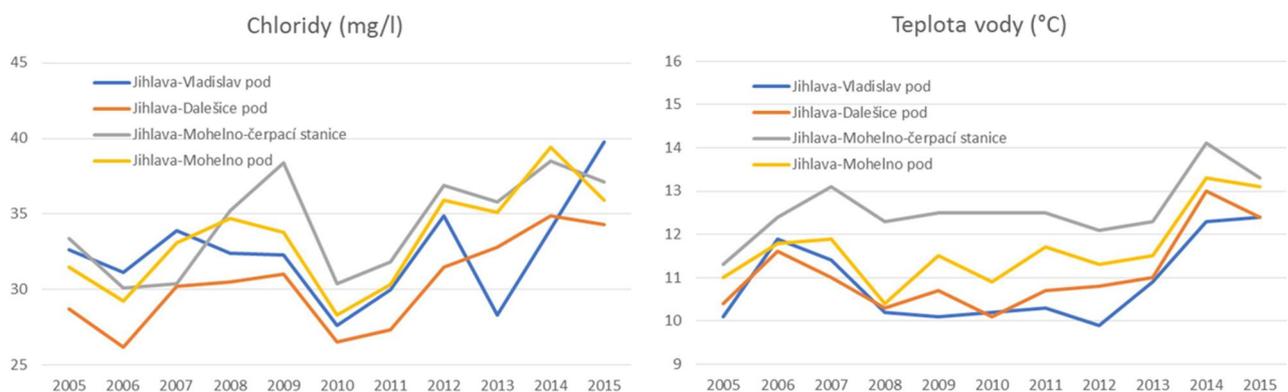
$N_{\text{celk}}$ (mg/l)	$N_{\text{insg}}$ (mg/l)
Jihlava – Vladislav pod	Jihlava – Vladislav unten
Jihlava – Dalešice pod	Jihlava – Dalešice unten
Jihlava – Mohelno čerpací stanice	Jihlava – Mohelno Pumpstelle
Jihlava – Mohelno pod	Jihlava – Mohelno unten

Abb. C.42: Entwicklung der Richtwerte  $P_{\text{insg}}$  und  $BSB_5$  in den Profilen des Wasserwerks Dalešice-Mohelno im Zeitraum 2005-2015



$P_{\text{celk}}$ (mg/l)	$P_{\text{insg}}$ (mg/l)
$BSK_5$ (mg/l)	fünftägiger biologischer Sauerstoffverbrauch (mg/l)
Jihlava – Vladislav pod	Jihlava – Vladislav unten
Jihlava – Dalešice pod	Jihlava – Dalešice unten
Jihlava – Mohelno čerpací stanice	Jihlava – Mohelno Pumpstelle
Jihlava – Mohelno pod	Jihlava – Mohelno unten

Abb. C.43: Entwicklung der Richtwerte Chloride und Temperatur in den Profilen des Wasserwerks Dalešice-Mohelno im Zeitraum 2005-2015



Chloridy (mg/l)	Chloride (mg/l)
Teplota vody $^{\circ}\text{C}$	Wassertemperatur $^{\circ}\text{C}$
Jihlava – Vladislav pod	Jihlava – Vladislav unten
Jihlava – Dalešice pod	Jihlava – Dalešice unten
Jihlava – Mohelno čerpací stanice	Jihlava – Mohelno Pumpstelle
Jihlava – Mohelno pod	Jihlava – Mohelno unten

Aus den Ergebnissen kann man folgende Tatsachen ableiten:

Das Profil Jihlava - Vladislav unten, welches nicht durch den Abwasserauslass aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, beeinflusst ist, ist deutlich mit der Verunreinigung aus dem oberen Teil des Wasserlaufs belastet. Ersichtlich ist es vor allem im Falle der Richtwerte Amoniakstickstoff ( $\text{N-NH}_4^+$ ), chemischer Sauerstoffverbrauch ( $\text{CSB}_{\text{Cr}}$ ), biologischer Sauerstoffverbrauch ( $\text{BSB}_5$ ), Nitrat-Stickstoff ( $\text{N-NO}_3^-$ ), Stickstoff gesamt ( $\text{N}_{\text{insg.}}$ ) und Phosphor gesamt ( $\text{P}_{\text{insg.}}$ ), bei denen es dauerhaft oder in einigen Jahren zum Überschreiten des Wertes einer zulässigen Verunreinigung von Oberflächenwasser kommen wird.

Im Speicher Dalešice kommt es zu einem deutlichen Rückgang der Verunreinigung bei den Richtwerten Amoniakstickstoff ( $\text{N-NH}_4^+$ ), chemischer Sauerstoffverbrauch ( $\text{CSB}_{\text{Cr}}$ ), Phosphor gesamt ( $\text{P}_{\text{insg.}}$ ) und biologischer Sauerstoffverbrauch ( $\text{BSB}_5$ ). Mit einer großen Wahrscheinlichkeit kommt es auch zu einer deutlichen Reduzierung der Konzentrationen bei den ungelösten Stoffen (US), welche jedoch im Verfolgungsprogramm nicht mit eingeschlossen sind. Fast gleich sind die Konzentrationen nach dem Durchfluss durch den Speicher Dalešice bei den gelösten anorganischen Salzen (GAS) und bei Chloriden. Im Gegenteil, im Falle der Konzentration von Sulfaten ist nach dem Durchfluss durch den Speicher Dalešice ein geringer Anstieg um zirka 10 % ersichtlich. Einen Anstieg der durchschnittlichen Konzentrationen, gegeben durch die Ebung der saisonalen Kennlinien, welche für das Einzugsgebiet über dem Speicher Dalešice typisch sind, kann man auch dies im Falle von Stickstoff gesamt ( $\text{N}_{\text{insg.}}$ ) und besonders bei Nitrat-Stickstoff sehen ( $\text{N-NO}_3^-$ ). Für Stickstoff gesamt ( $\text{N}_{\text{insg.}}$ ) stehen die Werte nicht für den ganzen Zeitraum 2005 – 2015 zur Verfügung, jedoch auch hier ist es sehr wahrscheinlich, dass die Überschreitung der Zielwerte fast im ganzen Zeitraum erfolgen wird.

Zwischen dem Profil unter dem Damm des Speichers Dalešice und dem Profil Mohelno in der Nähe der Pumpstelle und der Auslassstelle des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, kommt es bei allen bewerteten Richtwerten zum Anstieg der Werte infolge des Betriebes des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4. Dieser Anstieg ist besonders durch die Verdichtung vom abgenommenen Wasser aus dem Fluss Jihlava verursacht, welches zum Kühlen im Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, (durch Verdampfung von einem Teil des Wassers in Kühltürmen des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4) verwendet wird, und zu einem kleinen Teil auch durch den Auslass der im Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, verwendeten Stoffe. Höhere Konzentrationen von bewerteten Stoffen befinden sich im ganzen Speicher in der Nähe des Abnahmeobjektes (Pumpstelle des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4), da hier kein vollkommenes Vermischen vom Abwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, mit dem Oberflächenwasser erfolgt. Der größte Anstieg ist im Falle der gelösten anorganischen Salze (GAS), Sulfate, des biologischen Sauerstoffverbrauchs ( $\text{BSB}_5$ ), jedoch auch des Nitrat-Stickstoffes ( $\text{N-NO}_3^-$ ) und des Stickstoffes gesamt ( $\text{N}_{\text{insg.}}$ ) festgestellt worden. Sehr variabel ist im Jahresvergleich der Amoniakstickstoff ( $\text{N-NH}_4^+$ ), der jedoch sehr reaktiv ist und die ermittelten Werte können von der Lage beim Auslass und von der Wasserschichtung in der Probenentnahmestelle beeinflusst werden. Ein leichter Anstieg ist auch im Falle des chemischen Sauerstoffverbrauchs ( $\text{CSB}_{\text{Cr}}$ ) und bei Chloriden festgestellt worden. Die Änderung ist besonders dadurch verursacht, dass jene Stellen, wo das Rohwasser gepumpt und das Abwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, ausgelassen wird, ganz dicht aneinander liegen.

Zwischen den letzten zwei Profilen (Mohelno Pumpstelle und Mohelno unten) kommt es dann zum systematischen Rückgang bei allen beurteilten Stoffen infolge der Verdünnung und auch durch den Rückgang bei einigen Stoffen im unteren Teil des Speichers Mohelno. Zum rasantesten Rückgang kommt es bei Amoniakstickstoff ( $\text{N-NH}_4^+$ ) und beim biologischen Sauerstoffverbrauch ( $\text{BSB}_5$ ). Bei sonstigen Richtwerten ist die Änderung den Prozenteinheiten gleich.

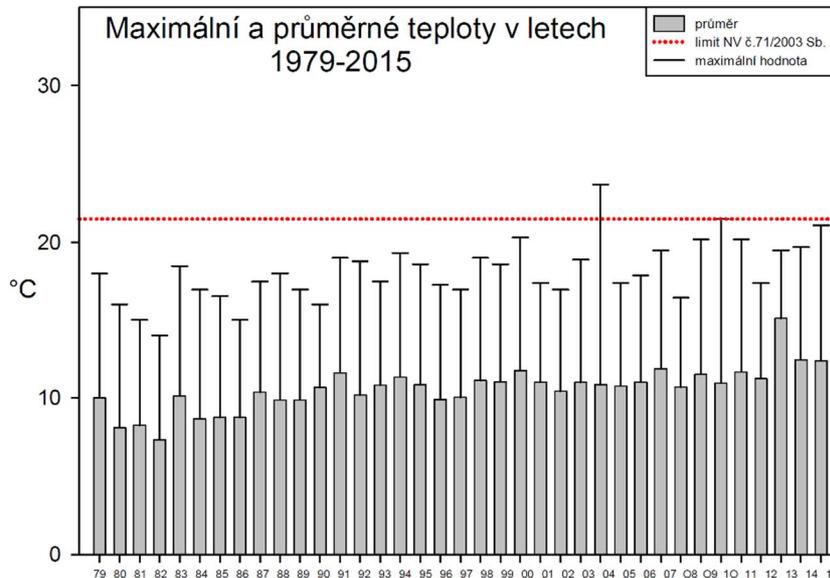
Bei einer umfassenden Beurteilung des ganzen Wasserwerkes Dalešice-Mohelno (zugleich mit dem Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4) kann festgestellt werden, dass dieses energetische System einen positiven Einfluss auf folgende Richtwerte hat: ungelöste Stoffe (US), chemischer Sauerstoffverbrauch ( $\text{CSB}_{\text{Cr}}$ ), Amoniakstickstoff ( $\text{N-NH}_4^+$ ), Phosphor gesamt ( $\text{P}_{\text{insg.}}$ ) und biologischer Sauerstoffverbrauch ( $\text{BSB}_5$ ). Die Konzentrationen der Richtwerte, bei denen es zu einer Erhöhung im Profil Jihlava - Mohelno unten im Vergleich zu dem nicht beeinflussten Profil Jihlava - Vladislav unten kommt, sind bereits von der Anfangskonzentration am Eingang in das Wasserreservoir Dalešice beeinflusst, ferner durch das Verhalten dieser Stoffe im ganzen System oder durch Aufkonzentrierung vom Kühlwasser nach dem Durchlauf durch das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 (wegen der Verdampfung eines Teils davon), einen Minoritätseinfluss haben auch die im Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, verwendeten Stoffe, welche nach der Reinigung gemeinsam mit dem Abwasser ausgelassen werden. Konkret im Falle der Sulfate kommt es infolge der langen Aufenthaltszeit im Wasserreservoir Dalešice Schritt für Schritt zur Ebung der saisonalen Kennlinien bei den Konzentrationen von Sulfaten, welche in den Speicher einfließen, und zur Erhöhung deren durchschnittlichen Konzentrationen am Ablauf aus dem Speicher Dalešice, infolge der Wasserverdampfung an Kühltürmen des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, kommt es nachfolgend zur Verdichtung der Sulfate im Abwasser und zu einer weiteren Erhöhung der Konzentrationen auch im Speicher Mohelno. Die GAS-Werte erhöhen sich bedeutend erst im Speicher Mohelno und insgesamt erhöhen sie sich im ganzen System ungefähr um 9 %. Durch die Wirkung der langen Aufenthaltsdauer im Speicher Dalešice erfolgt im Verlauf der einzelnen Jahre eine Änderung der ausdrücklich saisonbezogenen Konzentrationen von Nitraten, welche in den Speicher Dalešice aus dem Einzugsgebiet zufließen, besonders dann in den Frühlingsmonaten. Die durchschnittlichen Konzentrationen wachsen infolge der Wasservermischung im Speicher mit unterschiedlicher Konzentration und dadurch kommt es zu einer Erhöhung der durchschnittlichen Konzentrationen am Speicherablauf. Zugleich erfolgt durch die Wasserverdampfung in Kühltürmen des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, die Abwasserverdichtung und die weitere Erhöhung der Konzentrationen von Nitraten auch im Speicher Mohelno. Derselbe Trend weist auch die Konzentration von Stickstoff gesamt aus. Die Werte von Chloriden erhöhen sich bedeutend erst im Speicher Mohelno und insgesamt erhöhen sie sich im gesamten System im Durchschnitt um 8,5 %.

Die Wassertemperatur im Profil Mohelno - unten ist durch das Bestehen des Wasserwerkes Dalešice - Mohelno wie auch durch den Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, beeinflusst. Nachdem das Wasserwerk Dalešice - Mohelno erbaut wurde, kam es hier zu Änderungen der Temperaturen im Bereich unter diesen Speichern, und zwar zur Temperatursenkung in Sommermonaten und im

Gegenteil zur Temperaturerhöhung in Wintermonaten im Vergleich zu den natürlichen Bedingungen. Der Temperaturvergleich in den Jahren 1971 - 1983 während der Sommermonate (April - Oktober) zeigte eine Wasserabkühlung im Durchschnitt um 1,1 °C (im Vergleich mit dem Profil Jihlava - Beranov) und im Gegenteil in den Wintermonaten (November - März) eine Erwärmung um 0,99 °C. Nachdem das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, erbaut und in Betrieb genommen wurde, wurde das Temperaturregime unter dem Speicher Mohelno weiterhin beeinflusst. In den Jahren 1988 - 2009 kam es in den Monaten April - Oktober zu einer Wassererwärmung im Durchschnitt um 0,6 °C (im Vergleich mit dem Profil Jihlava - Beranov) und in den Wintermonaten (November - März) zu einer Erwärmung um 3,5 °C (immer im Vergleich mit dem Ausgangsstand, bevor das Wasserwerk Dalešice - Mohelno erbaut worden ist). Durch die eigene Inbetriebnahme des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, kam es also im Profil Jihlava - Mohelno unten in den Sommermonaten zu einer Erwärmung der durchschnittlichen Temperatur um 1,7 °C und in den Wintermonaten zu einer Erwärmung um 2,5 °C.

Zum Überschreiten der Höchsttemperatur über die Werte, die höher als 21,5 °C liegen (Grenzwert für Lachswasser gemäß Regierungsanordnung Nr. 71/2003 GBl.), kam es im vergangenen Zeitraum praktisch nicht (zum Überschreiten des Grenzwertes kam es nur im Jahre 2004), siehe nachfolgende Abbildung (ČHMÚT/schwechisches Wetteramt, Profil Nr. 3725 Jihlava - Mohelno unten).

Abb. C.44: Entwicklung der durchschnittlichen und maximalen Wassertemperatur im Fluss Jihlava im Profil Jihlava - Mohelno unten für den Zeitraum von 1979 - 2015



Maximální a průměrné teploty v letech	Höchst- und Durchschnittstemperaturen in den Jahren zwischen
průměr	Durchschnittswert
limit NV č.71/2003 Sb.	Grenzwert RV Nr.71/2003 GBl.
maximální hodnota	Höchstwert

Aus den Ergebnissen ist jedoch ein steigender Trend bei der Wassertemperatur und beim erwarteten Anstieg der Lufttemperatur infolge des Klimawandels ersichtlich. Im Falle des klimatischen Szenarios +2 °C) erfolgt auch dann die natürliche Vernichtung vom Lachswasser, wenn das Projekt der neuen Kernkraftanlage nicht umgesetzt wird, da es nicht mehr möglich sein wird, die gewünschte Temperatur auf dem so niedrigen Niveau zu erhalten.

Die Güte von abgenommenen und ausgelassenen Wasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Auch in diesem Fall wird für den Referenzzeitraum der Zeitraum der Jahre 2009 - 2014 verwendet. Das Jahr 2009 war ein Jahr, in dem effektive und bedeutende Maßnahmen im Einzugsgebiet ergriffen wurden, das Jahr 2015 wurde wegen dem nicht typischen Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, (lange und mehrfache Stilllegungen) aus der Wertung genommen. Die Angaben basieren auf den wöchentlichen Angaben des Betreibers des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, (ČEZ, a.s.) bezüglich des abgenommenen Rohwassers und des ausgelassenen Abwassers.

Tab. C.54: Entwicklung der durchschnittlichen Jahreswerte bei den Richtwerten für die Wasserqualität im Entnahmewasser und Abwasser des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4

Jahr	ungelöste Stoffe	GAS	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sub>2</sub> <sup>+</sup>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	CSB <sub>Cr</sub>	C <sub>10-40</sub>	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N <sub>anorg.</sub> *	P <sub>insg.</sub>	BSB <sub>5</sub>	Cf
	[mg/l]											
Güte des abgenommenen Rohwassers für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 (Durchschnitt)												
2005	5,24	177	59,8	35,9	0,115	17,3	N/A	8,3	8,4	0,148	1,40	36,4
2006	6,05	195	55,0	34,7	0,114	18,1	N/A	8,8	8,9	0,116	1,64	30,3
2007	3,70	207	63,0	40,0	0,101	17,0	N/A	8,9	9,0	0,130	1,40	35,0
2008	3,27	209	62,7	39,3	0,103	15,6	N/A	9,0	9,2	0,130	1,25	34,4
2009	3,55	216	60,7	38,5	0,110	19,2	N/A	8,5	8,6	0,127	1,39	35,1
2010	3,11	201	52,4	37,6	0,066	20,0	N/A	8,0	8,1	0,123	1,12	30,2
2011	2,39	177	51,5	37,6	0,050	16,8	N/A	7,0	7,0	0,134	0,93	30,0
2012	2,74	200	54,7	38,3	0,067	16,0	<0,1	6,2	6,3	0,133	0,80	36,2
2013	2,80	174	54,5	36,6	0,049	17,7	<0,1	6,8	6,9	0,124	0,80	36,3
2014	3,10	193	58,0	39,5	0,059	16,7	<0,1	6,1	6,2	0,142	0,80	39,3
2015	2,10	154	56,8	39,8	0,045	15,2	<0,1	7,0	7,1	0,115	0,70	36,1
Durchschnitt 2009 - 2014	2,95	194	55,3	38,0	0,067	17,7	-	7,1	7,2	0,131	0,97	34,5
Mittelwert 2009 - 2014	2,95	197	54,6	38,0	0,063	17,3	-	6,9	7,0	0,130	0,87	35,6
Güte des ausgelassenen Abwassers des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4 (Durchschnitt)												
2005	8,96	646	209,6	110,7	0,163	46,9	N/A	27,3	27,5	0,463	2,36	106,7
2006	14,90	596	195,0	102,0	0,142	45,1	N/A	28,7	28,9	0,388	3,50	88,4
2007	8,60	653	194,0	115,0	0,136	42,5	N/A	27,0	27,2	0,400	4,70	101
2008	7,95	638	194,7	111,1	0,160	39,2	N/A	28,3	28,5	0,349	3,70	102,1
2009	7,93	575	176,5	104,0	0,172	41,6	N/A	24,7	24,9	0,355	3,02	95,9
2010	7,17	532	144,7	97,9	0,137	42,9	N/A	22,5	22,7	0,323	3,11	80,4
2011	5,60	513	145,7	97,2	0,125	36,8	<0,1	21,2	21,3	0,326	2,95	78,0
2012	8,44	530	149,0	94,4	0,102	36,3	<0,1	16,7	16,9	0,322	2,59	90,7
2013	10,60	554	157,0	97,7	0,113	41,4	<0,1	20,9	21,1	0,328	3,01	99,1
2014	9,30	536	158,0	98,3	0,142	40,1	<0,1	16,7	16,9	0,358	3,40	99,9
2015	8,70	503	163,0	93,7	0,174	37,7	<0,1	18,6	18,8	0,292	3,70	89,7
Durchschnitt 2009 - 2014	8,17	540	155,2	98,3	0,132	39,9	-	20,4	20,6	0,335	3,13	90,7
Mittelwert 2009 - 2014	8,19	534	153,0	97,8	0,131	40,8	-	21,1	21,2	0,327	3,06	93,3

\* ... Anstatt des Richtwertes N<sub>insg.</sub> wird N<sub>anorg.</sub> bewertet, welcher standardmäßig im Abwasser festgestellt wird. Hinsichtlich dessen, dass sie den entscheidenden Anteil im Stickstoff gesamt in der Lokalität WW Dalešice - Mohelno an anorganischen Formen bilden (Nitrat-Stickstoff, Ammoniakstickstoff und Nitrit-Stickstoff), wurde N<sub>anorg.</sub> bei den Berechnungen als Ersatz der Werte für den Stickstoff gesamt ausgenutzt.

Was den Richtwert C<sub>10-40</sub> betrifft, ist es offensichtlich, dass eine ganze Reihe der monatlichen Werte unter dem Grenzwert der Feststellbarkeit liegt, und häufig ist deswegen auch ein durchschnittlicher Jahreswert niedriger als der Grenzwert der Feststellbarkeit ersichtlich (in diesem Fall mit dem Wert von <0,1 mg/l bestimmt). Den zugänglichen Angaben kann man also abschätzend entnehmen, dass im Falle der Gruppe von Stoffen C<sub>10-40</sub> der Immissionsgrenzwert von 0,1 mg/l gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. weder im geschöpften Rohwasser noch im Abwasser erreicht ist.

Die Änderungen in der Oberflächenwassermenge beteiligen sich indirekt an den Endkonzentrationen im Fluss Jihlava und an der Bewertung der Richtwerte von Wassergüte oder Bewertung des Wasserzustandes/-potentials. Der Einfluss auf die Oberflächenwassermenge durch den bestehenden Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ist überwiegend durch die Menge des geschöpften Rohwassers zur Kühlung gegeben. Ein Teil des abgenommenen Wassers wird im Kühlkreis des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, verdampft und die Menge des ausgelassenen Abwassers, welche in das Wasserreservoir Mohelno zurückkehrt, ist niedriger, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.

Tab. C.55: Jahresmenge des abgenommenen Rohwassers und des ausgelassenen Abwassers im Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, für den Zeitraum 2007 - 2015

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	[Tsd. m <sup>3</sup> /Jahr]								
Abnahme	48.252	49.545	48.441	48.733	50.187	53.388	50.142	52.874	44.267
Auslass	18.972	19.627	19.043	19.418	19.982	19.982	19.249	19.767	17.311

Der Einfluss auf die Güte vom Oberflächenwasser durch den Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ist bei den meisten beurteilten Richtwerten durch die Schöpfung vom Rohwasser aus dem Speicher Mohelno für den Kühlungsbedarf im Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, durch die Verdampfung eines Teils des Wassers in Kühltürmen des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, und durch den Auslass vom Abwasser, infolge der Verdampfung aufkonzentriert, zurück in den Speicher Mohelno, verursacht. Die Endkonzentrationen der Richtwerte im Abwasser sind prinzipiell von den Konzentrationen derjenigen Stoffe im Rohwasser beeinflusst,

die einen grundsätzlichen Einfluss auf die Verunreinigung im Einzugsgebiet über dem Speicher Dalešice hat, wie auch von ihren eventuellen Änderungen und Transformationen in den Speichern Dalešice oder Mohelno.

Außer diesem Einfluss, welcher für die meisten Richtwerte entscheidend ist, sind die Konzentrationen einiger Richtwerte im Abwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, auch durch die Verwendung von spezifischen Stoffen im Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, beeinflusst. Es handelt sich vor allem um Schwefelsäure, Natriumhydroxid, Eisen(III)-sulfat, Ammoniak, Hydrazin, Calciumhydroxid und Natriumsulfit. Diese Stoffe erhöhen nur leicht besonders den Gesamtgehalt von gelösten Salzen (GAS), die Konzentrationen von Sulfaten, die Wasserreaktion (pH) und die Stickstoffkonzentrationen.

## C.II.4.2. Grundwasser

### C.II.4.2.1. Hydrogeologische Verhältnisse

#### C.II.4.2.1.1. Hydrogeologische Gebiete

Nach der hydrogeologischen Gebietsaufteilung gehört die Lokalität der neuen Kernkraftanlage in das hydrogeologische Gebiet 6550 Krystalinikum im Einzugsgebiet von Jihlava und flächenmäßig nur sehr begrenzt ragt diese Lokalität in die hydrogeologischen Gebiete 6560 Krystalinikum im Einzugsgebiet von Svatka zentral, 6540 Krystalinikum im Einzugsgebiet von Thaya Westteil, 6570 Krystalinikum der Brüner Einheit und im Osten dann in das hydrologische Gebiet 5222 „Boskovická brázda“ und 2241 „Dyjskosvratecký úval“, siehe folgende Abbildung (bearbeitet von der Online-Anwendung des Tschechischen geologischen Dienstes/ČGS). (Bem. des Übersetzers: Krystalinikum = krystalinisches Gebiet)

Abb. C.45: Hydrogeologische Gebiete der Tschechischen Republik im Gebiet um die Lokalität der neuen Kernkraftanlage



20. října 2016

0 7 14 21 28 km

© Česká geologická služba

Legende: Die rote Kreislinie bezeichnet die Lokalität der neuen Kernkraftanlage (Radius von 25 km vom Grundstück zum Aufbau der neuen Kernkraftanlage)

NJZ	NKKA
20. října 2016	20. Oktober 2016
Česká geologická služba	ČGS - Tschechischer geologischer Dienst

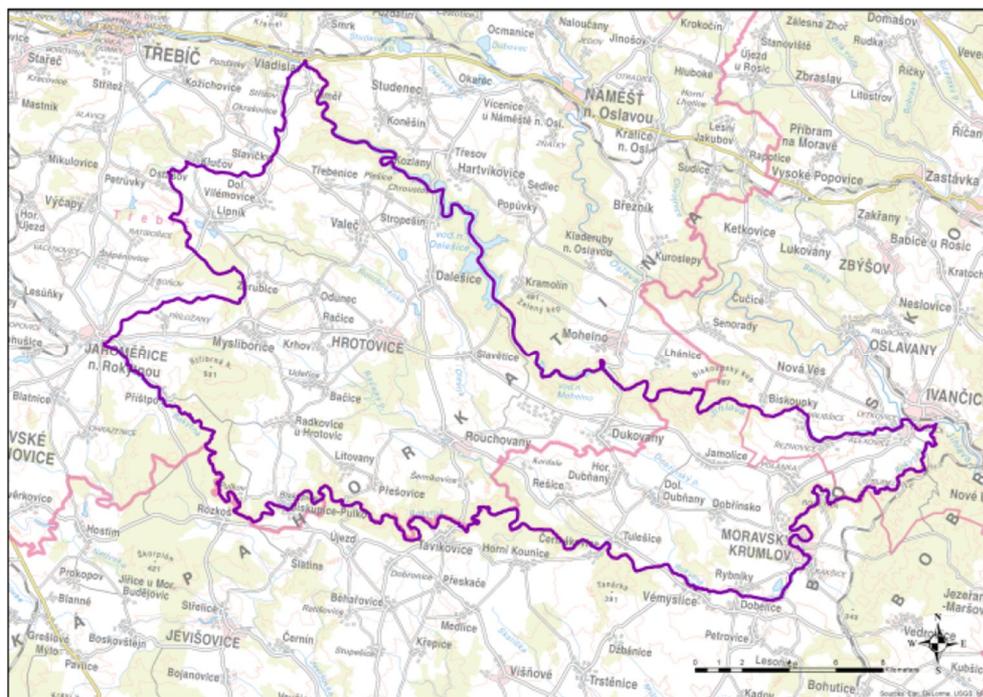
In der Lokalität der neuen Kernkraftanlage gibt es keine bedeutenden Grundwasservorräte, da die betroffenen hydrogeologischen Gebiete in der Lokalität relativ wenig wasserhaltig sind. Der einzige Körper, bei dem an einen wichtigeren tieferen Wasserzufluss gedacht werden kann, ist das Thaya-Svatka-Tal „Dyjsko-svratecký úval“ (2241). In das Interessensgebiet ragt er jedoch nur mit einem kleinen Randteil.

Die krystalinischen Gebiete sind durch einen an die Unteroberflächenschicht von Verwitterungsdecken und an die Rissstrennung gebundenen Wasserzufluss charakterisiert, wobei die Mächtigkeit der Kluft sich in Abhängigkeit von der Morphologie, Sedimentologie und der Witterungstiefe in mehreren Zehnmeter bewegt. Nur in Ausnahmefällen können wir, und zwar vor Ort einer intensiveren tektonischen Tätigkeit oder da wo das Gebirge zerklüftet, einen tieferen Wasserzufluss finden, dessen höchstmögliche Reichweite durch das Höhenniveau der örtlichen Drainagegrundlagen in den Tälern der Flüsse Jihlava und Rokytná gegeben ist (am Zusammenfluss 201 m N. N., an den Profilen in der Höhe der neuen Kernkraftanlage 260 bis 300 m N. N.). Es handelt sich also um eine Tiefe rund um 150 m bis zu max. 200 m.

### C.II.4.2.1.2. Grundwasserströmung

Das Interessensgebiet zur Beschreibung der Grundwasserströmung in der Lokalität der neuen Kernkraftanlage ist im nördlichen und im südlichen bis östlichen Teil durch das Tal der Flüsse Jihlava und Rokytná abgegrenzt. Diese Täler, hinsichtlich deren niedrigsten morphologischen Höhe im Interessensgebiet, schließen die Grundwasserströmung hinter diese Grenzen aus (siehe folgende Abbildung). Von der westlichen Seite ist dann das Interessensgebiet mit der geographischen Wasserscheide begrenzt.

Abb. C.46: Abgrenzung des Interessensgebietes für die Grundwasserströmung in der Lokalität der neuen Kernkraftanlage



Das Grund- und Oberflächenwasser-Abflussregime im Interessensgebiet ist primär durch die Niederschläge und die geologischen Verhältnisse bedingt. Der Grundwasserspiegel ist vorwiegend frei und es verläuft im Einklang mit dem Terrain. Der Grundwasserumlauf und die Grundwasserakkumulation in Gesteinen bindet sich an die Quartärdecke, die Verwitterungszone und die Zone der abgelösten Gesteine im kristallinen Untergrund (der sogenannte seichte intensivere Umlauf) und die durchlässigen tektonischen Zonen in tieferen Teilen des anstehenden Gesteins (der sogenannte tiefere begrenzte Kluftwasser-Umlauf). Die einzelnen Gesteinskomplexe, welche im Interessensgebiet vorkommen, weisen Unterschiede in hydrogeologischen Eigenschaften auf. Das Amphibolit-Massiv stellt die Umgebung mit der Luftdurchlässigkeit und dem freien Grundwasserspiegel dar, welcher sich auf dem Niveau, welches den Druckverhältnissen im Gebiet entspricht, und ein sehr kleines hydraulisches Gefälle aufweist. In Granuliten und Gneisen kopiert der Grundwasserspiegel im seichten Umlauf eher den Terrainverlauf, jedoch dank der unterschiedlichen Stufe und Tiefe der Verwitterung kommen hier Anomalien vor, wann der Spiegel stark eingeklemmt ist. Die Wasserbewegung in Jungtertiär-Sedimenten wird durch die Anwesenheit der Lehmlagen beeinflusst, im Falle der Quartär-Sedimente ist die Strömung von der lithologischen Zusammensetzung abhängig. Im Gebiet kommt vorwiegend die Poren- und Kluftdurchlässigkeit, in Jungtertiär-Sanden und in Quartär-Sedimenten die Poren-Durchlässigkeit vor.

Zur natürlichen Entwässerung kommt es in der nördlichen sowie südlichen Richtung zu lokalen Erosionsbasen, d.h. zu Wasserläufen Jihlava, Rokytná und zu deren Zuflüssen. Die natürliche Linie der Wasserscheide verläuft zwischen den Einzugsgebieten dieser Flüsse ungefähr durch die Mitte des Kraftwerkareals in der Richtung OSO - WNW. Der Grundwasserspiegel bewegt sich im Interessensgebiet auf dem Niveau der ersten Meter unter dem Terrain (er schwankt ab 0,4 m bis 4,3 m unter dem Terrain), wobei er sich in Jungtertiär-Sedimenten mehr dem Terrainiveau (0,9 - 1,9 m unter dem Terrain) annähert. Die Grundwasser-Strömungsrichtung wird durch das Terraingefälle zur nächstgelegenen Erosionsbasis bestimmt.

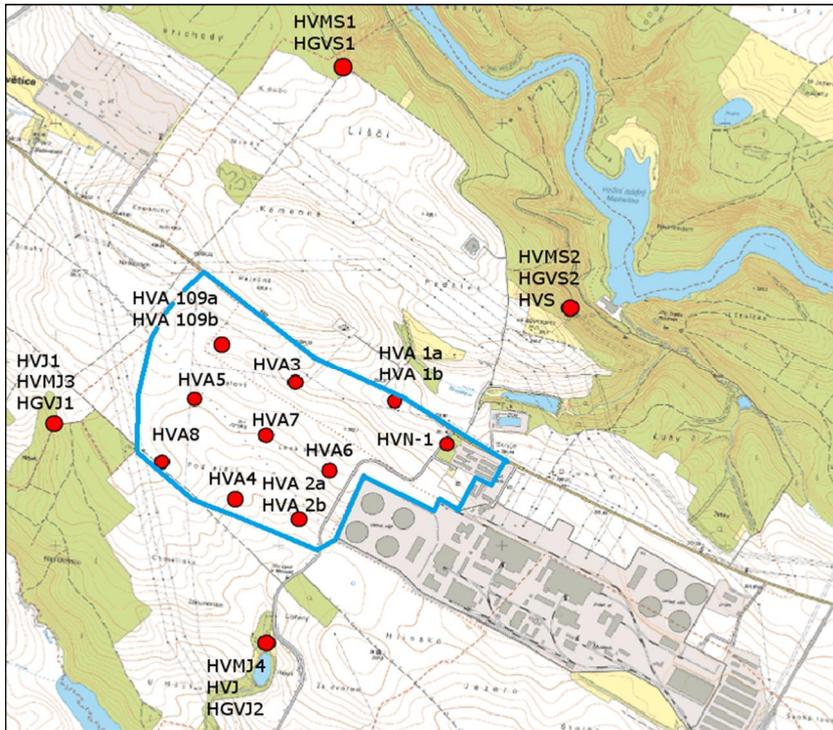
Die Koeffizienten der Filtrierung bewegen sich in Eluvien-Sedimenten in der Größenordnung  $10^{-5}$  m/s. Im unverwitterten Untergrund betragen sie bis  $10^{-7}$  m/s und in tonsandigen Jungtertiär-Sedimenten wurden sie im Bereich ab  $10^{-5}$  bis  $10^{-4}$  m/s ermittelt. Die Quartär-Sedimente weisen die vergleichbare Durchlässigkeit mit Eluvien-Sedimenten auf. Die Ausnahme stellen die Lössle und die Lösslehme dar, welche durch schlechte Durchlässigkeit in der Größenordnung bis  $10^{-9}$  m/s charakteristisch sind.

### C.II.4.2.1.3. Grundwasserbeobachtung

Für den Bedarf der Projektvorbereitung für die neue Kernkraftanlage wurde in den Jahren 2014 bis 2016 im Gebiet des Projektes und in seiner unmittelbaren Umgebung ein Grundwasserbeobachtungsnetz aufgebaut. Dieses Beobachtungsnetz besteht aus 24 hydrogeologischen Beobachtungs sonden (siehe nachfolgende Abbildung). 11 Beobachtungs sonden sind in der unmittelbaren

Umgebung des Projektes und 13 direkt auf dem Grundstück für das Projekt untergebracht. Die Messungen des Grundwasserspiegels und der Grundwassertemperatur erfolgen mit Hilfe von automatischen Solinst-Drucksensoren mit Frequenz 1x täglich. Diese Daten werden regelmäßig heruntergeladen und ausgewertet.

Abb. C.47: Schematische Darstellung der Verteilung der neu erbauten HG-Beobachtungs sonden auf dem Projektgelände und in der unmittelbaren Umgebung des Projektes



Legende: Das Grundstück für die neue Kernkraftanlage ist in blau dargestellt

Zugleich erfolgt auch eine Grundwasserbeobachtung in der sog. innerlichen Beobachtungszone des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, welche im Jahre 1983 erbaut wurde. Eine regelmäßige Regimemessung des Grundwasserspiegelstandes verläuft in der Lokalität seit dem Jahre 1991. Während des verfolgten Zeitraums kam es zu keiner bedeutenden Änderung des Wasserspiegels. Die Schwankung des Spiegels weicht vom Regime nicht ab, welches die aktuelle Jahreszeit und die klimatischen Bedingungen widerspiegelt. Durch den Vergleich dieser Werte mit der Messung der in der Zeit der Realisierung der Beobachtungssonden (d.h. im Jahre 1983) aufgezeichneten Spiegel wurde kein bedeutender Unterschied festgestellt.

#### C.II.4.2.1.4. Grundwassereigenschaften

Die Eigenschaften vom Grundwasser in der Umgebung des Grundstücks zur Lokalisierung der neuen Kernkraftanlage werden regelmäßig beobachtet. Von den ausgewählten hydrogeologischen Sonden werden in regelmäßigen Abständen Grundwasserproben genommen. Diese Proben werden danach analysiert und ihre chemischen und biologischen Eigenschaften werden ausgewertet. Das Grundwasser ist nach den Ergebnissen der Analysen schwach alkalisch, mittelminalisiert, Typ Ca-Na-HCO<sub>3</sub>, aus Sicht der ČSN EN 206-1 weist es leichte Aggressivität hinsichtlich des Gehalts an Sulfat-Ionen auf.

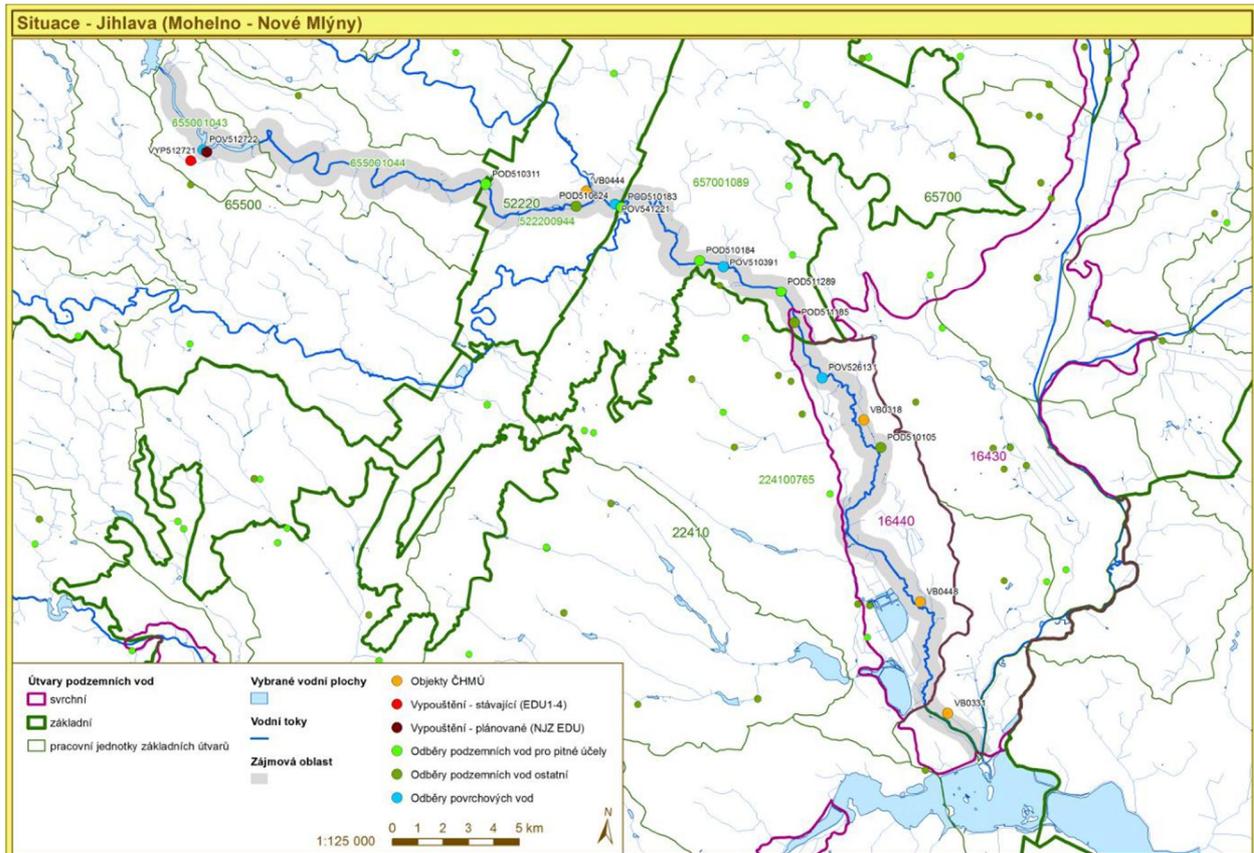
#### C.II.4.2.2. Grundwasserkörper

Im Interessensgebiet sind Grundwasserkörper festgelegt. Es handelt sich hierbei um kompakte integrierte grundlegende Einheiten bei der Planung im Bereich der Wasserwirtschaft, welche eine Beurteilung des Zustandes vom Oberflächenwasser und die Umsetzung von Maßnahmenprogrammen gemäß § 26 des tschechischen Wassergesetzes (Gesetz Nr. 254/2001 GBl., in der Fassung der jeweils gültigen Vorschriften) ermöglichen. Konkret handelt es sich hierbei um folgende Wasserkörper:

- Grundschichten:
  - 65500 Krystalinikum (krystalinisches Gebiet) im Einzugsgebiet von Jihlava,
  - 52220 Boskovická brázda - südlicher Teil,
  - 65700 Krystalinikum der Brünner Einheit,
  - 22410 Thaya-Svratka-Tal („Dyjsko-svratecký úval“).
- Oberschichten:
  - 16440 Quartär von Jihlava,
  - 16430 Quartär von Svratka.

Die Abgrenzung der Grundwasserkörper und deren Arbeitseinheiten, einschließlich Auslassorten, Stellen zur Grundwasserbeobachtung und 500 m Bufferzone um den Lauf von Jihlava sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

Abb. C.48: Abgrenzung der Grundwasserkörper und deren Arbeitseinheiten



Situace – Jihlava (Mohelno – Nové Mlýny)	Stand – Jihlava (Mohelno – Nové Mlýny)
Útvary podzemních vod	Grundwasserkörper
svrchní	Oberkörper
základní	Hauptkörper
pracovní jednotky základních útvarů	Arbeitseinheiten der Hauptkörper
Vybrané vodní plochy	Ausgewählte Wasserflächen
Vodní toky	Wasserläufe
Zájmová oblast	Interessensgebiet
Objekty ČHMÚ	ČHMÚ (tschechisches Wetteramt) Objekte
Vypouštění – stávající (EDU1-4)	Auslass – bestehend (Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4)
Vypouštění – plánované (NJZ EDU)	Auslass - geplant (neue Kernkraftanlage)
Odběry podzemních vod pro pitné účely	Grundwasserabnahmen zu Trinkwasserzwecken
Odběry podzemních vod ostatní	Grundwasserabnahmen, Sonstiges
Odběry povrchových vod	Oberflächenwasserabnahmen

Die Beurteilung der Grundwasserkörper basiert auf dem Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum zwischen 2016 und 2021 (die Beobachtungsdaten stammen aus dem Zeitraum von 2007 - 2012). Aus den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Auswertungsergebnissen ergibt sich, dass sich keiner der beurteilten Grundwasserkörper in der Zusammenfassung des chemischen und quantitativen Zustandes als gut befunden wird. Der Anteil des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, an diesem Zustand ist jedoch nach den Analysen des Wasserwirtschaftlichen Forschungsinstitutes von T. G. Masaryk unbedeutend und unerheblich und entsteht nur als Folge der Verdichtung der verunreinigenden Stoffe (infolge der Verdampfung eines Teils vom abgenommenen Rohwasser) und der Tatsachen, dass dieses verdichtete Abwasser nachher gemeinsam mit dem Wasser des Flusses Jihlava in die Grundwasserquellen entlang des Flusses Jihlava infiltrieren.

Tab. C.56: Auswertungsergebnisse des quantitativen und chemischen Zustandes der Grundwasserkörper im Interessensgebiet

Körper ID	Bezeichnung des Grundwasserkörpers	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Beurteilung des quantitativen Zustandes	Beurteilung des chemischen Zustandes
16430	Quartär von Svratka	152,30	unbekannt	nicht geeignet
16440	Quartär von Jihlava	50,53	unbekannt	nicht geeignet
22410	Thaya-Svratka-Tal („Dyjsko-svratecký úval“)	1.460,77	gut	nicht geeignet
52220	Boskovická brázda - südlicher Teil	128,95	nicht geeignet	nicht geeignet
65500	Krystalinikum (krystalinisches Gebiet) im Einzugsgebiet von Jihlava	2568,94	gut	nicht geeignet
65700	Krystalinikum der Brüner Einheit	501,14	gut	nicht geeignet

Quelle: Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016-2021

## C.II.5. Boden

### C.II.5.1. Bodenverhältnisse

Die Bodendeckschicht des betroffenen Gebietes wird vorwiegend durch Braunerde auf Löss- oder Lehmsedimenten gebildet. Es handelt sich um fruchtbare Qualitätsböden mit einem guten Feuchtigkeitsregime. Häufig ist auch das Vorkommen von Böden des Typs Cambisol (und zwar sowohl auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen als auch auf den Waldböden) vorhanden, welche vorwiegend durch die Verwitterung der Gesteine im Grundgebirge entstanden sind. Für lokale Senkungen, welche durch diluviale Sedimente ausgefüllt sind, sind der modale, oder der schwerere Pelosol-Pseudogley charakteristisch. Längs der Wasserläufe haben sich die gleyartigen Fluvisole oder der modale Gley entwickelt.

Die kulturellen Oberflächenschichten im betroffenen Gebiet (d. h. auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens) betragen 5 bis zu 42 cm und die Mächtigkeit der darunter gelagerten fruchtbar gemachten Böden (Unterschicht) beträgt 0 bis 60 cm. Die Mutterbodentiefe beträgt meistens 25 cm (die Tiefe des üblichen Ackerbaus). Generell gilt, dass der tiefere Humushorizont in der Regel auf Braunerden und Fluvisolen (HPJ 10, ggf. auch 11 und 12), der kleinere bei Böden des Typs Cambisol (HPJ 37) vorkommt. Die Waldböden sind mit dem Humushorizont von ca. 1 bis 10 cm flacher, durchschnittlich kann eine Tiefe von 5 cm in Betracht gezogen werden.

Beschreibung der Hauptbodentypen auf dem Gebiet:

- Braunerde (HN)** Dominanter Bodentyp im betroffenen Gebiet (HPJ 10, 11, 12). Es handelt sich um die Böden, die aus den lössigen Lehmböden entwickelt wurden, mit einem granulometrisch differenzierten Profil, in dem der leichtere obere Horizont (Eluvialhorizont) (meistens unter dem Einfluss der Kultivation mit dem Mutterboden gemischt) und der schwerere, tonangereicherte Horizont mit den Tonbezügen der kleinsten Bodenstruktureinheiten vorkommen.
- Kambisol (KA)** Sehr erweiterter Bodentyp im betroffenen Gebiet (HPJ 21, 26, 29, 32, 37). Bei der Entstehung dieses Bodentyps wird die intensive Innenbodenverwitterung geltend gemacht.
- Pseudogley (PG)** Der oft vertretene Bodentyp im betroffenen Gebiet (HPJ 47). Für die Pseudogleye ist die periodische Überbefeuchtung des Bodenprofils typisch. Zum Hauptprozess bei der Entstehung von diesen Böden gehört die Vergleyung, die aufgrund der weniger günstigen granulometrischen, ggf. physikalischen Eigenschaften erfolgt.
- Gley (GL)** Im betroffenem Gebiet kommt dieser im Minoritätsvolumen, überwiegend in den versumpften Dellen, wo es zur Überbefeuchtung dank dem erhöhten Grundwasserspiegel kommt (hydromorphe Entwicklung) (HPJ 58, 67), vor.

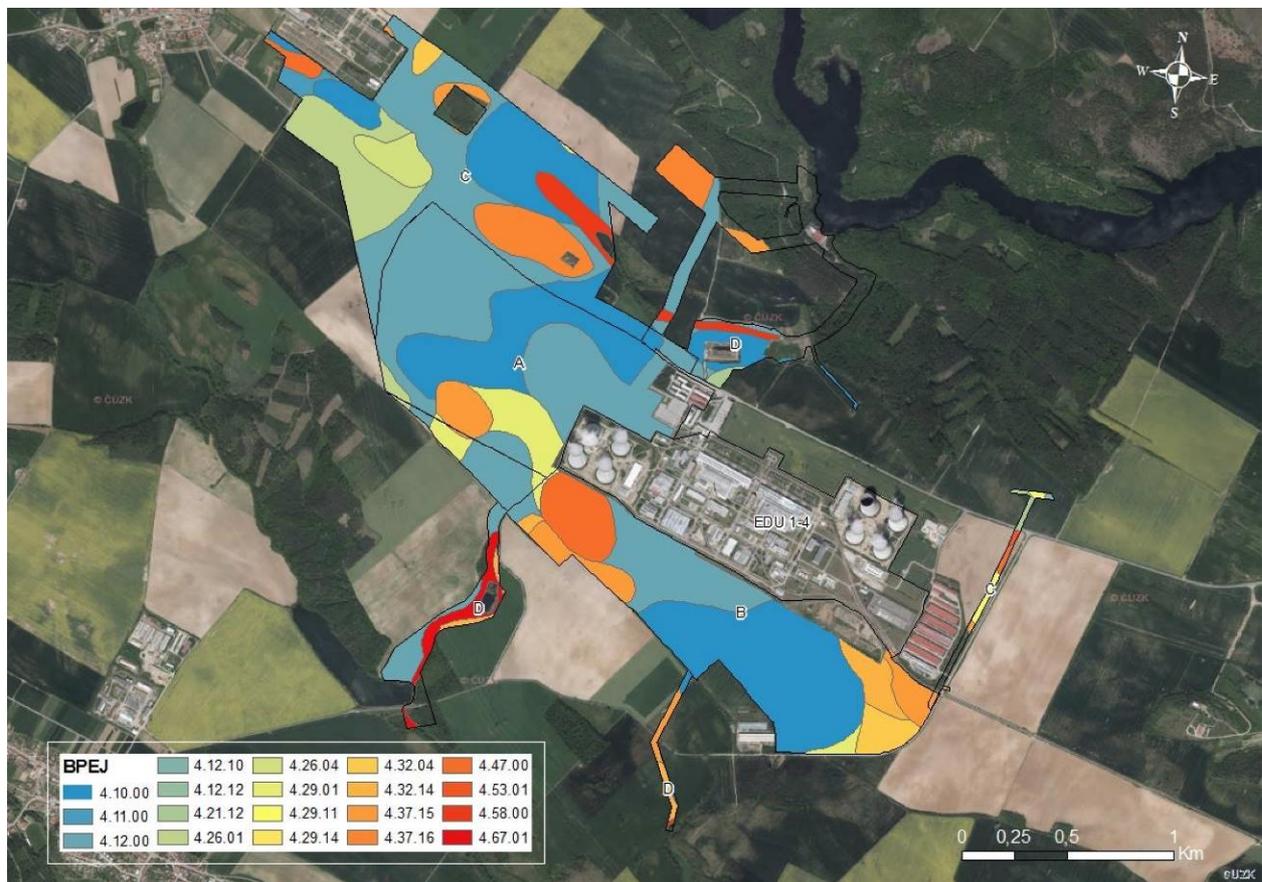
Im Rahmen der bewerteten Bodenprofile wird relativ bedeutend der "Übergangsbodentyp" vertreten, in dem die Eigenschaften sowohl des Bodentyps Braunerde als auch des Bodentyps Kambisol vorkommen.

Die Bodenverhältnisse des Gebiets werden des Weiteren durch die Eingliederung nach den bonitierten ökologischen Bodeneinheiten (BPEJ) gekennzeichnet<sup>1</sup>. Nach der Verordnung Nr. 48/2011 GBI. über die Festsetzung der Schutzklassen in der Fassung der Verordnung Nr. 150/2013 GBI. werden die einzelnen bonitierten ökologischen Bodeneinheiten in die Schutzklassen des landwirtschaftlichen Bodenfonds eingegliedert.

Tab. C.57: Spezifikation von bestehenden gültigen bonitierten ökologischen Bodeneinheiten und ihre Einteilung in die Schutzklassen des landwirtschaftlichen Bodenfonds

Code der bonitierten ökologischen Bodeneinheiten	Schutzklasse	Code der bonitierten ökologischen Bodeneinheiten	Schutzklasse	Code der bonitierten ökologischen Bodeneinheiten	Schutzklasse
4.10.00	I	4.26.04	IV	4.37.15	O
4.11.00	I	4.29.01	III	4.37.16	O
4.12.00	II	4.29.11	III	4.47.00	III
4.12.10	II	4.29.14	IV	4.53.01	III
4.12.12	III	4.32.04	IV	4.58.00	I
4.21.12	O	4.32.14	O	4.67.01	O
4.26.01	III				

Abb. C.49: Die Flächenvertretung der bestehenden gültigen bonitierten ökologischen Bodeneinheiten im Raum des Vorhabens



Quelle: Staatliches Bodenamt

BPEJ	bonitierte ökologische Bodeneinheit
------	-------------------------------------

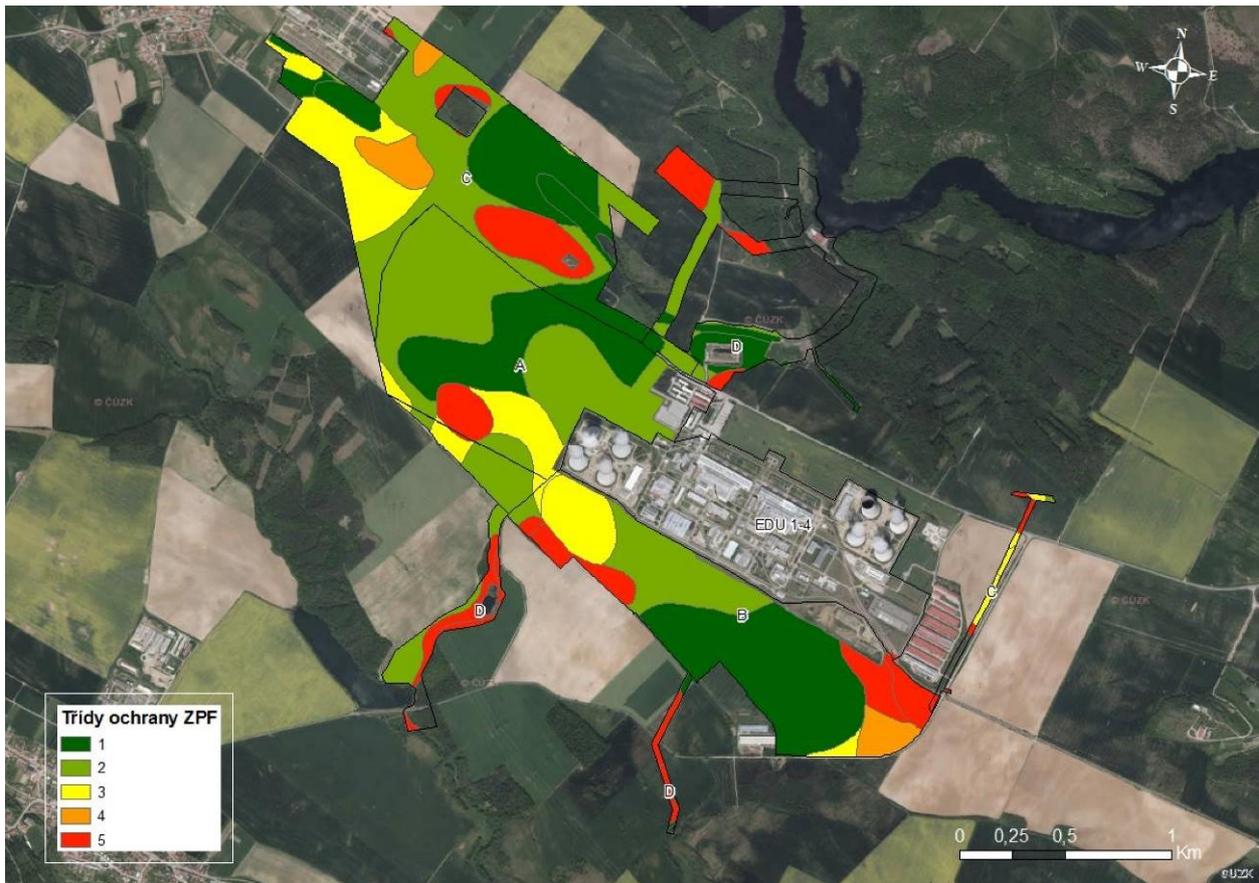
Die Qualität des landwirtschaftlichen Bodens ist nach der Vertretung der einzelnen Schutzklassen im betroffenen Gebiet variabel, mehr oder weniger gleichmäßig sind die Böden der I. und II. Klasse vertreten, weniger die Böden der III. und V. Schutzklasse, Minoritätsvertretung haben die Böden der IV. Schutzklasse. Im Gebiet wurde das Vorkommen von 19 verschiedenen bonitierten ökologischen Bodeneinheiten festgestellt, die Hauptbodeneinheiten (HPJ) sind durch ca. 12 Bodentypen vertreten. Die Fläche für die Platzierung des Vorhabens selbst wird vorwiegend durch die Böden der I., II. und als Minderheit auch der III. Schutzklasse gebildet, d. h.

<sup>1</sup> Die Beschreibung der bonitierten ökologischen Bodeneinheiten stellt ein fünfstelliger Code dar, in welchem die ersten zwei Zahlen eine klimatische Region, die weiteren zwei Zahlen die Hauptbodeneinheit (HPJ), die vierte Codezahl BPEJ die Information über die Neigung und Orientierung der Lokalität, die fünfte Zahl eine Angabe zum Skelett und zur Tiefe des Bodens bezeichnen.

auf den Böden, welche in der gegebenen Region als Böden vorwiegend mit der überdurchschnittlichen bis durchschnittlichen Produktionsfähigkeit klassifiziert werden.

Die durchgeführte Bodenuntersuchung, deren Ziel u. a. die Feststellung der Änderungen der Bodendecke im Zusammenhang mit den gültigen bonitierten ökologischen Bodeneinheiten war, hat die Erscheinungen der langzeitigen Degradationsänderungen der Bodentypen vor allem infolge der Wassererosion überprüft. Gegenüber den bestehenden gültigen bonitierten ökologischen Bodeneinheiten (die Bodenkarten des Staatlichen Bodenamtes) wurde im Rahmen der Untersuchung vor allem die kleinere Fläche der bonitierten ökologischen Bodeneinheiten von höchster Qualität auf dem Gebiet angezeigt (4.10.00). Grund dafür sind höchstwahrscheinlich die Abtragungsvorgänge, besonders auf den relativ abhängigeren Flächenteilen A und C, wo die Degradation des Bodenprofils und die Verschiebung in die bonitierten ökologischen Bodeneinheiten 4.11.00 und 4.12.00 erfolgt ist.

Abb. C.50: Die Flächenvertretung der bestehenden gültigen Schutzklassen des landwirtschaftlichen Bodenfonds im Raum des Vorhabens



Třidy ochrany ZPF	Schutzklassen des landwirtschaftlichen Bodenfonds
-------------------	---

Die Flächenvertretung der einzelnen Schutzklassen des landwirtschaftlichen Bodenfonds im Interessengebiet werden in der folgenden Tabelle summiert.

Tab. C.58: Die Flächenvertretung der bestehenden gültigen Schutzklassen des landwirtschaftlichen Bodenfonds

Schutzklasse	Fläche [ha]	Gesamtflächenanteil [%]
I	112,26	31,3
II	139,95	39,1
III	48,08	13,4
IV	11,89	3,3
O	46,10	12,9

Die Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens werden nach dem Grundbuchkataster als:

- Ackerboden,
- dauerhafter Grasbestand,
- sonstige Fläche,
- Wasserfläche,
- Waldgrundstück genutzt.

Das natürliche Potential der landwirtschaftlichen Böden ist hoch, was bedeutet, dass auf der großen Fläche die Böden mit der guten Qualität, welche potenziell gegen Beschädigung (sowohl chemische als auch physikalische) beständig sind, vorkommen. Im betroffenen

Gebiet wiegt das sehr hohe Produktionspotential der landwirtschaftlichen Böden vor, trotzdem kommen hier alle Kategorien vor (von der sehr hohen bis zur sehr niedrigen Produktionsfähigkeit). Die Böden zeichnen sich durch einen niedrigen oder mittleren Humusvorrat aus. Vom Standpunkt der granulometrischen Zusammensetzung kommen die Böden mit Lehmcharakter mit einer ausgewogenen Bilanz von Ton, Fein- und Grobstaub sowie Fein- und Grobsand vor, was von einem relativ hohen agronomischen Nutzungspotenzial zeugt.

Auf Flächen des Vorhabens werden keine sog. Landschaftselemente in der landwirtschaftlichen Landschaft, deren legislativer Status in der Regierungsverordnung Nr. 335/2009 GBl. über die Festlegung der Arten der Landschaftselemente verankert ist, erfasst.

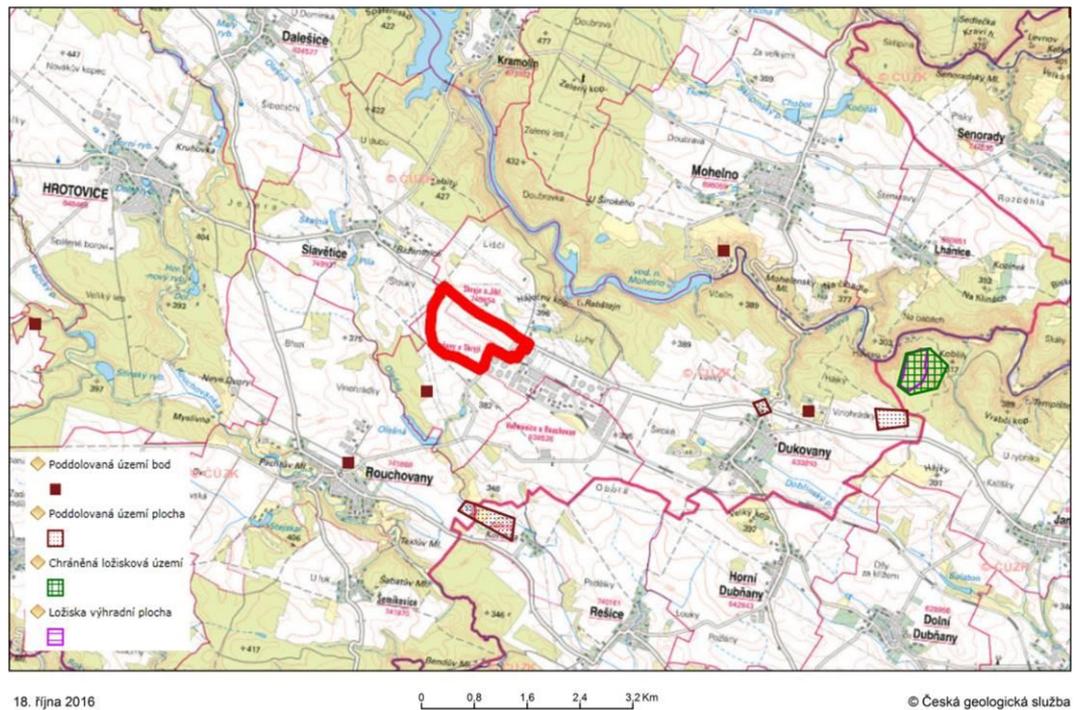
## C.II.6. Naturquellen

### C.II.6.1. Nutzbare Bodenschätze und Naturquellen

**Lagerstättenschutzgebiete:** Auf dem Grundstück für die Platzierung der neuen Kernkraftanlage und in seiner Umgebung befinden sich keine Lagerstättenschutzgebiete. Das nächste Lagerstättenschutzgebiet befindet sich bei der Gemeinde Jamolice (Baustein), die in einer Entfernung von 6 km von der neuen Kernkraftanlage liegt. In den größeren Entfernungen befinden sich die Lagerstättenschutzgebiete von Ziegelrohstoffen, Kiessand und kleinere Lagerstätten von nicht vorbehaltenen Mineralien - Baustein, Ziegelrohstoffe und technische Böden.

**Unterfahrung und Bergwerke:** Aus den Untersuchungen der neuen Kernkraftanlage und seiner Umgebung ergibt sich, dass sich hier keine Förderanlagen, Restbestände nach der abgeschlossenen Rohstoffgewinnung und Bergschädengebiete befinden. Die nächsten Unterfahrungsobjekte und Bergwerke befinden sich in einer Entfernung von ca. 600 m von der Vorhabensgrenze (Lage siehe das folgende Bild, angepasst aus der Online-ČGS-Anwendung).

Abb. C.51: Karte mit der Bezeichnung der Objekte aus der ČGS-Datenbank



Poddolovaná území bod	Bergschädengebietspunkt
Poddolovaná území plocha	Bergschädengebietsfläche
Chráněná ložisková území	Lagerstättenschutzgebiete
Ložiska výhradní plocha	ausschließliche Fläche der Lagerstätten
18. října 2016	Dienstag, 18. Oktober 2016
Česká geologická služba	ČGS - tschechischer geologischer Dienst

**Nutzbare Bodenschätze:** Aus den vorhandenen Unterlagen und der Beschauung des Vorhabensgebiets ergibt sich, dass weder auf dem Grundstück für die Platzierung der neuen Kernkraftanlage noch in ihrer Umgebung die Gas-, Erdöl-, Wassergewinnung oder die Gewinnung von laugbaren Mineralien verläuft oder verlaufen ist. Die nächsten Erdöl- und Gaskewinnungsorte befinden sich in Südmähren in einer Entfernung von mehr als 30 km.

## C.II.7. Biologische Vielfalt

### C.II.7.1. Biogeografische Charakteristik des Gebietes

Das Gebiet des beurteilten Vorhabens gehört nach der biogeografischen Gliederung der Tschechischen Republik (Culek, M. (ed.) und Koll., 1996) zur biogeografischen Provinz der mitteleuropäischen Laubwälder, zur herzynischen Unterprovinz und zur Region (zur sogenannten Bioregion) von Jevišovice (1.23). In das Interessensgebiet, das mit einem Bereich mit einem Radius von 20 km abgegrenzt wird, greift weiterhin vom Norden die Bioregion von Velké Meziříčí (1.50), vom Osten nur ein kleiner Teil des westlichen Randes der Bioregion von Brunn (1.24) und vom Südosten ein Teil des südwestlichen Randes der Bioregion von Lechovice (4.1) ein. Die Grenze zwischen den Bioregionen ist überwiegend schwach.

Die Bioregion von Jevišovice ist von einem Übergangstyp, weil die wärmeliebenden Biota durch die Täler der Flüsse Jihlava, Oslava, Chvojnice oder Rokytná zum Westen bis Nordwesten und umgekehrt durchdringen, und in Inversionen steigen die Gebirgsvorland-Elemente bis zum östlichen und südöstlichen Rand ab. Es werden hier die 1. Eichen- bis zur 4. Buchen-Vegetationsstufe vertreten, jedoch fehlen hier natürlich die Buchenwälder. Die Bioregion wird besonders durch verhältnismäßig monotone Plateaus auf Urschiefern mit Eichen-Hainbuchenwäldern und Inseln von azidophilen Eichenbeständen gebildet, welche durch Felsentäler zerschnitten sind. Stellenweise ist der geologische Untergrund verhältnismäßig bunt; es sind auch Inseln vom Serpentin und von Kalksteinen vertreten, was die Anwesenheit von Reliktarten der Gemeinschaften ermöglicht (z. B. NNR Serpentinsteppe bei Mohelno). Die mehr zusammenhängenden Waldkomplexe sind vor allem an den Talabhängen zu finden, wo sie bis heute stellenweise eine natürliche Zusammensetzung haben, sie sind sehr wertvoll und des Weiteren an erhöhte Rücken oder Berginseln aus einem beständigeren Material gebunden. Auf Plateaus wiegen der Ackerboden, in Wäldern die Kultur-Kiefernwälder und Fichtenwälder vor.

Aus Sicht der regional pflanzengeografischen Gliederung der Tschechischen Republik (Skalický in Hejny et Slavík, 1988) liegt das Gebiet des Vorhabens im Bereich des Mesophytikums, im pflanzengeografischen Bereich des Böhmisches-Mährischen Mesophytikums und im phytogeografischen Kreis des 68. Mährischen Vorlandes der Böhmisches-Mährischen Höhe. In das Interessensgebiet im weiteren Sinne wird im Norden geringfügig der Kreis der 67. Böhmisches-Mährischen Höhe projiziert, und in seinen südlichen bis östlichen Teil greift schon der Bereich des Thermophytikums, der phytogeographische Bereich des Pannonischen Thermophytikums und in dessen Rahmen der phytogeographische Kreis des 16. Znam-Brüner-Hügellandes ein.

Nach der Karte der potenziellen natürlichen Vegetation (Neuhäuslová, Moravec und Koll. 1997) liegt das Gebiet des Vorhabens im Bereich des Vorlandes der Böhmisches-Mährischen Höhe, wo in der potenziellen natürlichen Vegetation als die bestimmende Vegetationseinheit die Gemeinschaften der herzynischen Traubeneichen-Hainbuchenwälder (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*) ganz dominieren. Innerhalb des breiten „Streifens“ der Eichen-Hainbuchenwälder sind nur sporadisch die Inseln von weiteren Gemeinschaften vertreten, wobei in der Nähe des Vorhabens (nördlich bis nordöstlich) azidophile Eichenbestände vorkommen (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae*, *Abieti-Quercetum*), welche an trockenere Lagen der Plateaus oder des Hügellandes und Serpentin-Wälder (*Thlaspio montani-Pinetum sylvestris*) an Talabhängen des Flusses Jihlava und Serpentin-Aufschlüsse des Streifenfarn-Eichenbestandes (*Asplenio cuneifolii-Quercetum petraeae*) gebunden sind.

Eine detailliertere Vorstellung der Vertretung der natürlichen Vegetationseinheiten gewährt die geobotanische Rekonstruktionskarte (Mikyška et al. 1968 genehmigt). Im Rahmen der vorwiegenden Wasserscheideplateaus dominieren die Eichen-Hainbuchenwälder (*Carpinion betuli*), welche die Inseln durch azidophile Eichenbestände ergänzen (*Quercion robori-petraeae*). Auf einem Teil der nördlichen Talabhänge des Flusses Jihlava sind in kleinen Inseln ebenfalls die subxerophilen Eichenbestände (*Potentillo-Quercetum*, *P.-Q. pannonicum*, *Lithospermo-Quercetum*) und besonders bei Mohelno auf dem Serpentin die Reliktwälder mit Silikatuntergrund vertreten (*Dicrano-Pinon*). Im Raum der schmalen Flur des Flusses Jihlava sind Auen und Erlenbüsche vertreten (*Alno-Padion*, *Alnetea glutinosae*, *Salicetea purpureae*).

### C.II.7.2. Besondere Schutzgebiete, Gebiete des Systems Natura 2000

#### C.II.7.2.1. Besondere Schutzgebiete

Auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens und auch auf der Fläche des bestehenden Kraftwerkes befinden sich keine groß- oder kleinflächige Sonderschutzgebiete, welche auch in diese Flächen nach dem tschechischen Gesetz Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der geltenden Fassung nicht eingreifen, also die Nationalparks (NP), Landschaftsschutzgebiete (CHKO), Nationale Naturreservate (NNR), Naturreservate (NR), Nationale Naturdenkmäler (NND) und Naturdenkmäler (ND). Nächstliegend vom Vorhaben sind diese kleinflächigen Sonderschutzgebiete, welche sich an Abhängen des Flusses Jihlava und des Wasserreservoirs Mohelno befinden:

- NR Mühle von Dukovany (Dukovanský Mlýn) - ca. 2 km östlich von der Fläche für die Platzierung des Vorhabens entfernt,
- NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe (Mohelenská hadcová step) - ca. 2,5 km nordöstlich von der Fläche für die Platzierung des Vorhabens entfernt,
- NR Am See (U Jezera) - ca. 1,5 km nordöstlich von der Fläche für die Platzierung des Vorhabens entfernt.

Die Abgrenzung in Karten der besonderen Schutzgebiete ist aus der Anlage 1.2 dieser Dokumentation ersichtlich.

Die NR Mühle von Dukovany mit einer Fläche von 17,7 ha wird seit 13. 8. 1992 betrieben. Sie ist im Katastergebiet Dukovany platziert und besteht aus zwei Gebietsteilen - dem rechten Ufer des Tals des Flusses Jihlava über dem Wasserspiegel der Talsperre des Wasserwerkes Mohelno (örtlicher Name „Nad Vodou - Am Wasser“) und der nordöstlich geneigte Abhang von der Trasse beim Bienenhaus zur ehemaligen Mühle von Dukovany (örtlicher Name Pohaniska). Das Schutzobjekt sind die Pflanzengemeinschaften des Verbandes *Asplenium cuneifolii-Armeria serpentini* mit dem vorherrschenden Blaugras (*Sesleria caerulea*) und die Population des kritisch bedrohten Rosmarin-Seidelbast (*Daphne cneorum*), welches hier die zahlreichste Population in der Tschechischen Republik bildet.

Das Naturreservat besteht aus zwei Teilen, welche durch eine Schutzzone verbunden sind. Die größte Fläche nehmen hier nach dem Katalog der Biotope der Tschechischen Republik (Chytrý M., Kučera T., Kočí M. (eds.), 2001) die azidophilen wärmeliebenden Eichenbestände (L6.5) mit dem vorherrschenden phytozoologischen Verband *Quercion petraeae* ein. Für die Reservation ist jedoch der Serpentin-Untergrund bestimmend, welcher die perialpine Serpentin-Kiefernwälder (L8.3) des Verbandes *Erico-pinion* entstehen hat lassen, welche durch die charakteristische Flora der perialpinen Relikt-Arten - das Schmalblatt-Vergissmeinnicht (*Myosotis stenophylla*, KO), Glatt-Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*), Berg-Hellerkraut (*Thlaspi montanum*) und das Alpen-Leinblatt (*Thesium alpinum*) begleitet werden. Die Steppenformationen, die trockenen Schmalblatt-Rasen (T3.3) mit dem vorherrschenden phytozoologischen Verband *Festucion valesiacae* gehören in der Reservation zu den wertvollsten und empfindsamsten Biotopen. Die typischen pflanzlichen Repräsentanten dieses Biotops sind besonders unterschiedliche Arten der Federgräser, weichhaariges Federgras (*Stipa dasyphylla*, SO), bayerisches Federgras (*Stipa pulcherrima*, SO) oder echtes Federgras (*Stipa joannis*, O), des Weiteren die Serpentin-Grasnelke (*Armeria vulgaris* ssp. *Serpentini*, O), die Goldhaar-Sternblume (*Linosyris vulgaris*, O) und die Zwerg-Segge (*Carex humilis*). Insgesamt wurden in der Reservation 468 Arten der Gefäßpflanzen gefunden, von denen zu den bedeutendsten der Rosmarin-Seidelbast (*Daphne cneorum*, KO), das eiblätrige Bingelkraut (*Mercurialis ovata*, KO) und der Serpentin-Streifenfarn (*Asplenium cuneifolium*, SO) gehören.

Die NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe mit einer Fläche von 108,94 ha wurde am 1.7. 2012 erklärt (wobei sie schon seit 1933 geschützt ist). Sie befindet sich im Katastergebiet Dukovany und Mohelno am linken Ufer des Tales des Flusses Jihlava über dem Wasserspiegel der Talsperre des Wasserwerkes Mohelno. Das Schutzobjekt sind die natürlichen Waldbestände, welche vor allem durch die Gemeinschaften der Schuttwälder und der wärmeliebenden Serpentin-Eichenbestände gebildet werden; Gemeinschaften der trockenen Schmalblatt-Rasen und der subpannonischen Felsenrasen; Spaltenvegetation der Felsen und des Steingerölls und die Felsenvegetation mit dem Bleichschwingel (*Festuca pallens*); Population der seltenen und bedrohten Art der Pflanze Schuppenfarn (*Notholaena marantae*), einschließlich ihres Biotops; Population der seltenen und bedrohten Arten der Tiere europäischer Ziesel (*Spermophilus citellus*) und russischer Bär (*Euplagia quadripunctaria*), einschließlich ihrer Biotope.

Die Nationale Naturreservat erstreckt sich auf dem felsigen Amphitheater über dem Tal des Flusses Jihlava und auf dem anliegenden Plateau. Der Untergrund wird durch den Serpentin gebildet, welcher aus ultrabasischen magmatischen Gesteinen entstanden ist, und er enthält hohen Anteil an Magnesiumoxiden, jedoch sehr wenige andere Nährstoffe. Der Serpentin akkumuliert leicht die Wärme, deshalb überhitzt er oft. Dieses extrem warme und trockene Mikroklima mit dem wenig fruchtbaren Boden hat die einzigartigen Gemeinschaften mit der typischen Form des Pflanzenwachstums, mit dem sogenannten Nanismus entstehen lassen. Der Standort ist besonders für die xerothermen Gemeinschaften der Serpentin-Steppe (K3 Hohe mesophile und xerophile Gebüsche, S1.2 Spaltenvegetation der Silikat-Felsen und des Steingerölls), der wärmeliebenden Rasen (T3.1 Felsenvegetation mit dem Bleichschwingel (*Festuca pallens*), T3.3 Trockene Schmalblatt-Rasen) und der Serpentin-Kiefernwälder (L4 Schuttwälder, L6.5 Azidophile wärmeliebende Eichenbestände, L7.1 Trockene azidophile Eichenbestände) wertvoll. Außer den bedeutenden Serpentinophyten wie zum Beispiel Serpentin-Streifenfarn (*Asplenium cuneifolium*, SO) oder Schuppenfarn (*Notholaena marantae*, KO), kommen hier noch weitere besonders geschützte Arten der Pflanzen und Tiere vor, von denen wir die Serpentin-Grasnelke (*Armeria vulgaris* subsp. *serpentini*, O), die Aufrechte Waldrebe (*Clematis recta*, O), die violette Königskerze (*Verbascum phoeniceum*, O), die europäische Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*, O), den östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius*, O), die Würfelnatter (*Natrix tessellata*, KO) oder den europäischen Ziesel (*Spermophilus citellus*, KO) anführen.

Die NR Am See mit einer Fläche von ca. 26,83 ha (+12,91 ha Schutzgebiet) wurde am 25. 12. 2015 erklärt. Sie befindet sich im Katastergebiet Mohelno am linken Ufer des Tals des Flusses Jihlava an steilen Abhängen über dem Wasserspiegel der Talsperre des Wasserwerkes Mohelno und schließt vom Westen an die NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe direkt an. Das Schutzobjekt sind die Biotope der Felsenvegetation mit dem Bleichschwingel, mit Schmalblatt-Rasen und azidophilen Steppen-Rasen, herzynische Eichenbestände mit dem Vorkommen der bedeutenden Arten der Pflanzen und Tiere, die Population des russischen Bären (*Euplagia quadripunctaria*), des Serpentin-Streifenfarns (*Asplenium cuneifolium*), der kleinen Steppen-

Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana* subsp. *minor*) und der östlichen Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) und die Schutzobjekte, derentwegen der Standort zum europäisch bedeutenden Standort erklärt wurde.

Der Untergrund des Standortes der Naturreservierung wird vorwiegend durch das Serpentin-Massiv bei Mohelno gebildet, welches stellenweise bloß ist, an anderen Stellen befindet sich der bewegliche Schutt. Am Abhang über der Talsperre haben sich azidophile Eichenbestände ohne behaarten Ginster (L6.5B) entwickelt, in denen die Traubeneiche (*Quercus petraea*) dominiert und welche stellenweise durch kleine Flächen des xerothermen Nichtholzbodens (zum Beispiel Felsenaufschlüsse, breite Waldwege, trockene Lichtungen) unterbrochen sind. Dieses Mosaik der Biotope gastiert eine reiche Biodiversität der wärmeliebenden Arten der Pflanzen sowie Tiere, wobei hier zum Beispiel Heuschrecken, Tagesschmetterlinge oder Widderchen bedeutend vertreten sind.

Im ganzen Interessensgebiet (im Bereich von 20 km) befinden sich aktuell 48 erklärte besondere Kleinflächen-Schutzgebiete (siehe folgende Tabelle). Zwei weitere neue besondere Kleinflächen-Schutzgebiete werden in der Region Hochland/Vysočina in den nächsten Jahren zur Erklärung vorbereitet. Es handelt sich um ND Hrádek (Katastergebiet Kramolín) und an der Grenze mit der Südmährischen Region NR Výrova skála - Klobouček (Katastergebiet Šemkovice, Horní Kounice). Zurzeit wird auch die Problematik der Naturreservierung Tal der Flüsse Oslava und Chvojnice (Údolí Oslavy a Chvojnice) besprochen, wo ein Vorschlag von zwei nationalen Naturreservierungen behandelt wird (Divoká Oslava und Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Chvojnice (Soutok Oslavy a Chvojnice)), welche räumlich getrennte, jedoch wesentlich kleinere Gebiete umfassen, als diejenige, welche die bestehende Naturreservierung begrenzt.

Das Netz von besonderen Kleinflächen-Schutzgebieten wird relativ unregelmäßig angeordnet, weil diese Schutzgebiete besonders an die wertvollen natürlichen Waldbestände mit der natürlichen Artenzusammensetzung des Typs Eichen-Hainbuchenwälder, Schuttwälder, azidophile wärmeliebende Eichenbestände und in der Nichtwald-Biota an die Gemeinschaften von trockenen Rasen, die Felsen- und Spaltenvegetation auf dem Silikatuntergrund gebunden sind. Weiter wird die bedeutende Biota auf dem Serpentin geschützt. Im Rahmen von einigen Flüssen sind die Schutzobjekte die makrophytische Vegetation der Wasserläufe und einige Fischarten. Im südöstlichen Teil des Gebiets werden kleinere Reste der Ersatznaturvegetation der azidophilen und subxerophilen Rasen sowie weitere Reste der Naturwälder und einige Biotope der Feuchtgebiete geschützt.

Tab. C.59: Übersicht der besonderen Schutzgebiete im Interessensgebiet

Kategorie	Name	Fläche [ha]	Erklärt von	Katastergebiet	Schutzobjekt
Naturpark	Bílá skála u Jamolic	1,68	4.3.1998/Kreisa mt Znojmo	Jamolice	Felsgebilde mit dem Geröllfeld.
Naturpark	Biskupská hadcová step	2,21	10.12.1990/ONV Brno - Land	Biskoupky in Mähren	Felsensteppengang mit seltener Flora.
Naturpark	Biskupský kopec	8,31	1.7.2011/JMK	Biskoupky in Mähren	Wärmeliebende Steppenrasen mit der Population der Großen Kuhschelle und weiteren seltenen und besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten.
Naturpark	Bouchal	1,81	01.08.2016/JMK	Letkovice	Wärmeliebende Gemeinschaften.
Naturpark	Budkovické slepence	12,41	01.01.2014/JMK	Budkovice	Komplex der Steppen- und Felsenvegetation auf den konglomeratischen Gehängen des Flußbals Rokytná mit dem Vorkommen einer Reihe der besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten.
Naturpark	Černice	34,20	01.08.2014/JMK	Jamolice	Trockene Schmalblatt-Rasen ohne bedeutendes Vorkommen von Knabenkrautgewächsen und die daran gebundenen Arten von Organismen. Russischer Bär, Lungenezian Ameisenbläuling (xerotherme Ökoform)
Naturpark	Červené stráně	4,72	29.06.2012/ JMK	Nové Bránice	Vegetation der Silikatfelsen und des Steingeröls des Verbands <i>Asplenion septentrionalis</i> , Mährische Nelke.
NR	Dukovanský mlýn	19,79	13.08.1992/Umweltministerium ČR	Dukovany	Reliktbestände von Kraut-Pflanzengemeinschaften der Serpentinuntergründe mit den dealpinen Elementen.
NR	Havran	8,68	1.3.2016/KV	Dukovany	Komplex von steilen Abhängen über dem Fluß Jihlava mit den Biotopen der Felsenvegetation mit dem Bleichschwengel, die Vegetation der Felsen und des Steingeröls und die Schuttwälder mit dem Vorkommen der besonders geschützten Pflanzen und Tieren.
Naturpark	Hluboček	1,27	1.10.1990/ONV Třebíč	Kozichovice	Zweiblättriger Blaustern.
NR	Jedlový les a údolí Rokytné	47,59	1.11.2013/ KV	Přístpo, Radkovice bei Hrotovice	Gemeinschaften der herzynischen Eichen-Hainbuchenwälder, der Schuttwälder, der Waldränder, der Lichtungen und der Waldrandabschlüsse mit dem Vorkommen der besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten.
Naturpark	Klučovský kopec	0,76	1.10.1990/ONV Třebíč	Klučov	Gewächse mit den besonders geschützten Pflanzenarten, vor allem die Schwarze Küchenschelle.
Naturpark	Kopečky u Únanova	4,93	01.02.2014/JMK	Únanov	Die Xerophyten und wärmeliebende Pflanzengemeinschaften mit den besonders geschützten Arten, vor allem mit der Großen Kuhschelle.
Naturpark	Kozének	19,80	01.10.1988/ONV Třebíč	Lhánice	Die Weiden mit der natürlichen Artenzusammensetzung der Gewächse.
NNR	Krumlovsko-rokytenské slepence	86,58	01.06.2005/Umweltministerium ČR	Moravsky Krumlov, Rokytná	Der Tal des Flüsschen Rokytná, versenkt in den dyadischen Konglomeraten mit dem Vorkommen von einzigartigen artreichen Pflanzen- und Tiergemeinschaften der Felsen, Waldsteppen, Wälder und eines Wasserflusses (eine Reihe von seltenen, besonders geschützten Pflanzen und Tieren).

Kategorie	Name	Fläche [ha]	Erklärt von	Katastergebiet	Schutzobjekt
Naturpark	Lapikus	47,40	01.02.2014/JMK	Plaveč, Rudlice	Eschen- und Erlenauenwälder im Tal, herzynische Eichen-Hainbuchenwälder, mitteleuropäische Basiphyten - wärmeliebende Eichenbestände, Spaltenvegetation der Silikat-Felsen und des Steingeröls, Felsenvegetation mit dem Bleichschwengel. Christusaue, Igelstange, Haubentaucher, Feuersalamander.
Naturpark	Mařovec a Čepička	11,0	17.05.2016/KV	Pyšel, Pozďatín	Teiche und anknüpfende Feuchtgebietbiotope und versumpfte Erlenbestände - Unke, Knoblauchkröte, Moorfrosch und Nördlicher Kammolch.
Naturpark	Mikulovické jezero	2,66	08.04.1999/Kreisamt Znojmo	Mikulovice bei Znojmo	Wasser- und Feuchtgebietbiotop, welches die Versalzungszeichen aufweist, mit der einzigartigen Halophytenvegetation und vielen seltenen und besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten).
Nationales Naturdenkmal	Miroslavské kopce	30,81	15.08.2004/Umweltministerium ČR	Miroslav	Rückstände der artenreichen Pflanzen- und Tiergemeinschaften von Felsen und Steppenrasen auf dem konglomeratischen Untergrund.
NNR	Mohelenská hadcová step	108,94	01.07.2012/Umweltministerium ČR	Dukovany, Mohelno	Natürliche Waldbestände der Schuttwälder und der wärmeliebenden Serpentin-Eichenbestände; Gemeinschaften der trockenen Schmalblatt-Rasen und der subpannonischen Felsenrasen; Spaltenvegetation der Felsen und des Steingeröls und die Felsenvegetation mit dem Bleichschwengel; Population der Pflanze Schuppenfarn, einschließlich ihres Biotops; Population der Ziesel und des russischen Bär, einschließlich ihrer Biotope.
NR	Mohelnička	24,06	25.05.1996/Kreisamt Třebíč	Lhánice	Naturnahe Waldgemeinschaften von extremen Standorten im Einschnitt des Bachs Mohelnička.
NR	Na Kocourkách	3,01	11.05.2000/Kreisamt Znojmo	Dobelice, Vémyslice	Wärmeliebende Pflanzengemeinschaften mit einer Reihe von seltenen und besonders geschützten Pflanzenarten (z.B. der Sand-Iris) und Tierarten (z.B. der Blatthornkäfer <i>Trox evermanni</i> oder der Laufkäfer <i>Pristonichus terricola</i> ).
Naturpark	Nad řekami	12,92	01.08.2016/JMK	Hrubšice	Trockene Schmalblatt-Rasen an den Serpentin-Abhängen mit den typischen Gemeinschaften.
Naturpark	Náměšťská obora	285,52	01.08.2012/KV	Kralice nad Oslavou, Náměšť nad Oslavou	Biotop der besonders geschützten Tierarten (wie z. B. der Eremit, der Eichenbock).
Naturpark	Oleksovická mokřina	43,18	06.11.1997/Kreisamt Znojmo	Hostěradice in Mähren	Schilfrohweggewächse, umrahmt mit einem weichen Auenwald mit den besonders geschützten Tierarten.
Naturpark	Olšoveček	2,46	30.09.2010/KV	Jindřichov bei Velká Bíteš	Wasser- und Feuchtgebietbiotop, mit dem Vorkommen von besonders geschützten Arten von Organismen.
Naturpark	Patočková hora	1,24	10.12.1990/ONV Brno - Land	Neslovice	Rückstand der Steppenvegetation (Große Kuhschelle).
Naturpark	Pekárka	12,05	01.06.2014/JMK	Alexovice	Die Felsen- und Rasenkräutergemeinschaften mit den eingesprengten Holzarten an den konglomeratischen Abhängen mit dem Vorkommen der seltenen und der besonders geschützten Pflanzen- (die Mährische Nelke) sowie Tierarten.
NR	Pod Havranem	12,03	01.02.2014/JMK	Jamolice	Schuttwälder, Spaltenvegetation der Silikat-Felsen und des Steingeröls, trockene Heiden des Tieflands und Hügellands ohne Vorkommen des Gemeinen Wacholders. Blattloses Koboldmoos, Russischer Bär.
Naturpark	Pod Šibeničním kopcem	3,53	25.06.2002/Kreisamt Znojmo	Horní Dunajovice	Melicetum ciliate-Gemeinschaft, gebildet auf dem Untergrund des kristallinen Kalks.
Naturpark	Pustý mlýn	34,92	01.01.2014/ JMK	Biskoupky in Mähren	Herzynische Eichen-Hainbuchenwälder, Schuttwälder, azidophile wärmeliebende Eichenbestände mit behaartem Ginster, die Spaltenvegetation der Silikat-Felsen und des Steingeröls, die Felsenvegetation mit dem Bleichschwengel, subpannonische Steppenrasen, Schmalblatt-Steppenrasen und trockene Heiden des Tieflands und Hügellands. Russischer Bär.
Naturpark	Rudlické kopce	17,57	26.04.2002/Kreisamt Znojmo	Rudlice	Graspflanzen-Krautgemeinschaften mit Steppenelementen, manche besonders geschützte Pflanzen- und Tierarten.
Naturpark	Rybičková skála	0,05	01.01.2010/JMK	Padochov	Bedeutende paläontologische Lokalität mit den Funden der oberpaläozoischen (dyadischen) Fossilien, vor allem der Fische.
NR	Staré duby	55,2	10.10.2017/KV	Plešice	Gemeinschaften von herzynischen Eichen-Hainbuchenwäldern, thermophilen Laubwäldern, azidophilen trockenen Laubwäldern und Schuttwäldern und weiterhin bedeutende Arten von höheren Pflanzen und Tieren.
Naturpark	Stříbrný vrch	2,94	17.11.1999/Kreisamt Znojmo	Mišovice	Rückstand der wärmeliebenden Vegetation auf dem Kalkaufschluss, viele besonders geschützte Pflanzenarten.
Naturpark	Šidlový skalky	1,21	22.01.1998/Kreisamt Znojmo	Olbramovice bei Moravský Krumlov	Pflanzengemeinschaften, gebunden an flache, arme Böden. mit der sauren Reaktion und der xerothermischen Formation von nährstoffreicheren Standorten.
Naturpark	Široký	0,65	01.03.2014/JMK	Dolní Dubňany	Trockene Schmalblatt-Rasen mit dem Vorkommen der Großen Kuhschelle, des Felsen-Goldsterns.
Naturpark	Špilberk	0,40	01.08.2012/KV	Ocmanice	Mosaik der Graspflanzengemeinschaften des Verbands Koelerio-Phleion phleoidis mit dem Vorkommen der Großen Kuhschelle.
Naturpark	Štěpánovský lom	1,07	01.02.2014/JMK	Miroslav	Xerophyten und wärmeliebende Pflanzengemeinschaften mit den besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten. Sand-Iris.
NR	Templštejn	41,86	01.03.2014/JMK	Jamolice	Schuttwälder, Spaltenvegetation der Silikat-Felsen und des Steingeröls, trockene Heiden des Tieflands und Hügellands ohne Vorkommen des Gemeinen Wacholders. Blattloses Koboldmoos, Russischer Bär.
Naturpark	U Huberta	1,77	01.02.2014/JMK	Bojanovice bei Znojmo, Hluboké Mašůvky	Feuchtgebiet und vorwiegend versumpfte Flächen. Nördlicher Kammolch.

Kategorie	Name	Fläche [ha]	Erklärt von	Katastergebiet	Schutzobjekt
NR	U Jezera	26,83	25.12.2015/KV	Mohelno	Die Felsenvegetation mit dem Bleichschwingel, die Felsenvegetation, mit den trockenen Schmalblatt-Rasen mit den azidophilen Steppenrasen und den herzynischen Eichen- und Hainbuchenwäldern Russischer Bär, Serpentin-Streifenfarn, Kleine Steppen-Wolfsmilch, Östliche Smaragdeidechse.
Naturpark	U kapličky	5,15	22.11.2001/Kreisamt Znojmo	Hostěradice in Mähren	Wärmeliebende Pflanzengemeinschaften mit der Wiesen-Küchenschelle, dem Felsen-Goldstern und der Sand-Iris.
Naturpark	U Michálka	1,0	22.08.1996/Kreisamt Znojmo	Bohutice	Steppengemeinschaft mit dem Vorkommen der besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten.
NR	Údolí Oslavy a Chvojnice	2309,87	13.08.1992/Umweltministerium ČR	Březník, Čučice, Ketkovice, Kladeruby nad Oslavou, Kralice nad Oslavou	Canyontal des ursprünglichen Laufs der Flüsse Oslava und Chvojnice mit einer großen Vielfaltigkeit des Landschaftsreliefs und den besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten.
Naturpark	Ve Žlebě	2,48	01.03.2014/JMK	Dolní Dubňany	Trockene Schmalblatt-Rasen mit dem Vorkommen der Großen Kuhschelle, der Wiesen-Küchenschelle, des Felsen-Goldsterns und von weiteren besonders geschützten Arten.
NR	Velká skála	57,42	25.12.2015/KV	Biskoupky in Mähren, Lhánice	Rückstände der Reliktkiefernwälder, der wärmeliebenden Eichenbestände und xerothermen Gemeinschaften, rasch alternierend mit den Gemeinschaften der schattigen Felsenschlüchte, ein Komplex von steilen Abhängen über dem Fluß Jihlava mit den Biotopen der Spaltenvegetation der Silikatfelsen und des Steingerölls, der Felsenvegetation mit dem Bleichschwingel, der herzynischen Eichen- und Hainbuchenwälder, der azidophilen wärmeliebenden Eichenbestände und der Schuttwälder, reiches Vorkommen der seltenen sowie besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten. Eiblatt-Bingelkraut, Cleistogenes Serotina, Felsen-Schaumkresse, Serpentin-Streifenfarn, Eremit, Springkäfer und Östliche Smaragdeidechse.
Naturpark	Výrovické kopce	16,00	01.03.2014/JMK	Výrovice	Halbnatürliche trockene Rasen und Fazies von Gebüsch auf Kalkuntergrund und die Felsenvegetation mit dem Vorkommen des Kleinen Knabenkrauts, der Großen Kuhschelle, des Felsen-Goldsterns, der Goldhaar-Sternblume, des Felsen-Steinkrauts und von weiteren besonders geschützten Pflanzen- und Tierarten.

### C.II.7.2.2. Gebiete des Systems Natura 2000

Das System Natura 2000 ist ein europäisches Netz von auf eine spezifische Weise geschützten Gebieten quer durch alle Mitgliedsstaaten der EU. Diese Gebiete wurden in das System aufgrund ihrer Biodiversität und des Zustands der Ökosysteme ausgewählt, die vom Standpunkt der EU meistens wertvoll, bedroht, selten oder mit seinem Vorkommen nur auf ein bestimmtes Gebiet begrenzt (endemische Gebiete) sind. Im Rahmen des Systems der Gebiete des Systems Natura 2000 unterscheidet man zwei Typen von Schutzgebieten und zwar die FFH-Gebiete (FFH) und die Vogelschutzgebiete (VSG).

Auf Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens sowie auf der Fläche des bestehenden Kraftwerkes befinden sich keine Gebiete des Systems Natura 2000, und in diese Flächen greifen auch keine Gebiete des Systems Natura 2000 ein, welche in der Nationalliste nach dem tschechischen Gesetz Nr. 114/1992 GBl. in der geltenden Fassung aufgelistet sind. Die nächstgelegenen Standorte des Vorhabens sind:

- FFH Tal des Flusses Jihlava (Údolí Jihlavy) (CZ0614134) - ca. 1,2 km nordöstlich von der Fläche für die Platzierung des Vorhabens entfernt (jedoch im unmittelbaren Kontakt mit der Fläche für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses des Vorhabens),
- FFH Fluss Rokytná (Řeka Rokytná) (CZ0623819) - ca. 4,5 km südlich von der Fläche für die Platzierung des Vorhabens entfernt.

Die Abgrenzung der Gebiete des Systems Natura 2000 in Karten ist aus der Anlage 1.2 dieser Dokumentation ersichtlich.

Das FFH Tal des Flusses Jihlava (CZ0614134) mit der Fläche von 861,93 ha wurde durch die tschechische Regierungsverordnung Nr. 318/2013 GBl. in der entworfenen Schutzkategorie der nationalen Naturreservierung, der Naturreservierung und des Naturdenkmals erklärt. Sie befindet sich im Katastergebiet Dukovany, Kladeruby nad Oslavou, Kramolín, Lhánice, Mohelno, Skryje nad Jihlavou, Biskoupky in Mähren, Hrubšice, Jamolice, Nová Ves bei Oslavany und wird durch das ausgeprägte Tal des Flusses Jihlava vom Damm des Wasserwerkes Dalešice bis zum Abschnitt zwischen den Gemeinden Biskoupky und Hrubšice gebildet. Die Schutzobjekte sind die Standorte 3260 der Tieflands- bis Gebirgswasserläufe mit der Vegetation der Verbände *Ranuncion fluitantis* und *Callitricho-Batrachion*, 6190 Pannonische Felsenrasen (*Stipo-Festucetalia pallentis*), 6210 Halbnatürliche trockene Rasen und Fazies von Gebüsch auf Kalkuntergrund (*Festuco-Brometalia*), 6240\* Subpannonische Steppen-Rasen, 8220 Chasmophytische Vegetation der felsigen Silikat-Abhänge, 9170 Eichen-Hainbuchenwälder der Assoziation *Gallio-Carpinetum*, 9180\* Wälder des Verbandes *Tilio-Acerion* an Abhängen, auf dem Schutt und in Schluchten, 9110\* Eurosibirische Steppen-Eichenbestände und die Art russischer Bär (*Callimorpha quadripunctaria*)\* (Bem.: \* Prioritätstyp vom europäischen Standort, bzw. Prioritätsart).

Es handelt sich um einen umfangreichen und aus vielen Sichten einzigartigen Standort mit dem Vorkommen von vielen bedrohten Typen von Standorten, vor allem von trockenen (T3.3D, T3.5B) und subpannonischen Schmalblatt-Steppen-Rasen (T3.3A), der Felsenvegetation (T3.1) mit dem Bleichschwingel (*Festuca*

*pallens*), azidophilen wärmeliebenden Eichenbeständen (L6.5) mit behaartem Ginster (*Genista pilosa*), der Spaltvegetation der Silikat-Felsen und des Steingerölls (S1.2), herzynischen Eichen-Hainbuchenwäldern (L3.1), Schuttwäldern (L4) und der makrophytischen Vegetation der Wasserläufe (V4A). Bedeutend ist die sehr hohe Artendiversität und das Vorkommen von großer Zahl der bedrohten Arten der Pflanzen und Tiere, von denen die zahlreiche Population vom russischen Bär (*Callimorpha quadripunctaria*) und die perspektive Population des europäischen Ziesels (*Spermophilus citellus*, KO) hervorzuheben sind. Ein Bestandteil dieses FFH sind einige besondere Kleinflächen-Schutzgebiete - NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe (Mohelenská hadcová step), NR Mühle von Dukovany (Dukovanský mlýn), NR Mohelnička, NR Velká skála, ND Pustý mlýn, ND Serpentin-Steppe von Biskoupky (Biskoupská hadcová step), NR An Flüssen (Nad řekami), NR Pod Havranem, NR Templštejn und ND Černice.

Der FFH Fluss Rokytná (CZ0623819) mit der Fläche von 123,67 ha wurde durch die Regierungsverordnung Nr. 318/2013 GBl. erklärt. Sie befindet sich im Katastergebiet Budkovice, Čermákovice, Dobronice, Horní Kounice, Kounické Předměstí, Moravský Krumlov, Němčice bei Ivančice, Rešice, Rokytná, Rozkoš bei Jevišovice, Rybníky in Mähren, Tavikovice, Tulešice, Újezd nad Rokytnou, Vémyslice und wird durch den unteren Teil des Wasserlaufes Rokytná von der Gemeinde Pulkov bis zum Zusammenfluss mit dem Fluss Jihlava in der Länge von ca. 50 km gebildet. Das Schutzobjekt sind die Arten Weißflossen-Gründling (*Gobio albipinnatus*) und die Bachmuschel (*Unio crassus*).

Die Bedeutung des Standortes besteht vor allem auf Grund des Vorkommens vom Weißflossen-Gründling (*Gobio albipinnatus*), bei dem es sich um einen der drei abgegrenzten Standorte in der Tschechischen Republik handelt und bei der Bachmuschel (*Unio crassus*) in dem relativ natürlichen Flussbett vom beträchtlichen Umfang.

Im ganzen Interessensgebiet (Bereich von ca. 20 km) wird das System Natura 2000 nur von den Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung vertreten (insgesamt 38, siehe unten stehende Tabelle). Die Vogelschutzgebiete wurden hier weder abgegrenzt noch greifen sie hier von der Umgebung ein (das nächstgelegene Vogelschutzgebiet Podyjí (CZ0621032) ist von der Fläche für den Standort der Realisierung des Vorhabens ca. 26 - 35 km entfernt). Vom Standpunkt der Fläche und der Anzahl der Schutzobjekte dominieren eindeutig zwei FFH, und zwar das FFH Tal des Flusses Jihlava (Údolí Jihlavy) und das FFH Tal der Flüsse Oslava a Chvojnice (Údolí Oslavy a Chvojnice), wo der Artenreichtum der Region in den Lagen der Durchbruchstäler der Flüsse Jihlava, Oslava und Chvojnice konzentriert wird. Zu den bedeutenden Standorten gehören auch die FFH Mohelno-Serpentinit-Steppe, die im Rahmen der TR zu den umfangreichsten, auf den Serpentin abgegrenzten besonderen Schutzgebieten gehört und FFH Krumlovsko-Rokytnské slepence, welche den Arten- und Standortreichtum in den extremen Tallagen des Flusses Rokytná auf den Konglomeraten vertritt. Manche in der Region vertretene FFH-Gebiete sind vom Kleinflächentyp und sichern besonders im südöstlichen Teil des Interessensgebiets den Schutz der Kleinrückstände von xerothermen Rasen. Es kommen hier auch einige FFH-Gebiete vor, die auf den Wasserströmen abgegrenzt sind und die FFH-Gebiete im Rahmen der Kirchen oder Schlösser zur Schutzsicherung der Fliesenmäuse.

Tab. C.60: Übersicht der FFH-Gebiete im Interessensgebiet

Standortcode	Name	Fläche [ha]	Kategorie des besonderen Schutzgebiets	Schutzobjekt	Priorität
CZ0622150	Biskoupský kopec	8,3098	Naturpark	Pflanzenart	nein
CZ0613695	Biskupice - kostel	0,0274	-	Tierart	nein
CZ0613696	Biskupice - škola	0,0366	-	Tierart	nein
CZ0623348	Jankovec	15,0626	-	Tierart	nein
CZ0610179	Jedlový les a údolí Rokytné	375,0377	NR	Standort	nein
CZ0623041	Jevišovka	20,0942	-	Standort, Tierart	nein
CZ0614133	Kozének	19,9169	Naturpark	Standort, Pflanzenart	nein
CZ0624128	Krumlovsko-Rokytnské slepence	96,1427	Naturpark	Standort, Pflanzenart, Tierart	ja
CZ0624064	Krumlovský les	1945,5222	-	Standort, Tierart	ja
CZ0620204	Lapikus	139,4802	Naturpark	Standort	nein
CZ0613003	Maršovec a Čepička	12,39	Naturpark	Tierart	nein
CZ0620101	Mikulovický les	153,5119	-	Standort	ja
CZ0622169	Na Kocourkách	3,0058	NR	Standort, Pflanzenart	nein
CZ0613816	Náměstská obora	285,5163	Naturpark	Tierart	ja
CZ0623708	Nový zámek Jevišovice	0,2839	-	Tierart	nein
CZ0623019	Oleksoviccká mokřina	44,0	Naturpark	Tierart	nein
CZ0622175	Pekárka	12,1	-	Pflanzenart	ja
CZ0620013	Pod Šibeničním kopcem	3,6	Naturpark	Standort	ja
CZ0623365	Rakšické louky	74,9809	-	Tierart	nein
CZ0623819	Řeka Rokytná	123,7	-	Tierart	nein
CZ0623707	Starý zámek Jevišovice	0,5575	-	Tierart	nein
CZ0622179	Široký	0,7	Naturpark	Pflanzenart	nein
CZ0612147	Špilberk	04011	Naturpark	Pflanzenart	nein
CZ0623717	Tavikovice - zámek	0,1457	-	Tierart	nein
CZ0624106	Tvořhrázský les	1468,2272	Naturpark	Standort, Tierart	ja

Standortcode	Name	Fläche [ha]	Kategorie des besonderen Schutzgebiets	Schutzobjekt	Priorität
CZ0623367	U Huberta	2,514	Naturpark	Tierart	nein
CZ0622223	U kapličky	5,3966	Naturpark	Standort, Pflanzenart	ja
CZ0614134	Údolí Jihlavy	861,9281	NNR, NR, ND	Standort, Tierart	ja
CZ0614131	Údolí Oslavy a Chvojnice	2339,1052	NNR	Standort, Pflanzenart, Tierart	ja
CZ0622161	Ve Žlebě	2,5	Naturpark	Pflanzenart	nein
CZ0622226	Velký kopec	23,0	Naturpark	Pflanzenart	nein
CZ0620056	Výrovické kopce	16,0	Naturpark	Standort	nein

Anm. Die Aufzählung der FFH-Gebiete ergibt sich aus der Regierungsverordnung Nr. 318/2013 GBl. in der novellierten Fassung Nr. 73/2016 GBl., die seit dem 1.7.2016 rechtskräftig ist.

Nähere Angaben zu den einzelnen ggf. betroffenen Standorten der Natura 2000 sind in der Naturbewertung gemäß § 45i des tschechischen Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der geltenden Fassung (siehe Anlage 3.2 dieser Dokumentation) angeführt.

### C.II.7.3. Naturparks, bedeutende Landschaftselemente und Baumdennkmäler

#### C.II.7.3.1. Naturparks

Der Naturpark (NtP) dient im Sinne des tschechischen Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der geltenden Fassung zum Schutz des Landschaftsbildes mit bedeutenden konzentrierten ästhetischen- und Naturwerten; vom Naturschutzamt kann eine solche Gebietsnutzung eingeschränkt werden, welche die Vernichtung, Beschädigung oder Störung seines Zustandes bedeuten würde.

Auf Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens sowie auf der Fläche des bestehenden Kraftwerkes befinden sich keine Naturparks, und auch keine Naturparks greifen in diese Flächen ein. Die nächstgelegenen Naturparks vom Vorhaben sind:

- NtP Rokytná - ca. 2,5 km südlich von der Fläche für die Platzierung des Vorhabens entfernt,
- NtP Střední Pohlaví (im mittleren Teil des Tales vom Fluss Jihlava) - ca. 4 km nordöstlich von der Fläche für die Platzierung des Vorhabens entfernt.

Die Abgrenzung der Naturparks in Karten ist aus der Anlage 1.2 dieser Dokumentation ersichtlich.

NtP Rokytná mit der Fläche von 2870 ha wurde am 24. 4. 1996 erklärt (erneuert und genehmigt durch die Verordnung der Südmährischen Region vom 04. 10. 2012). Er befindet sich im Katastergebiet Čermákovice, Dobronice, Horní Kounice, Kordula, Rešice, Rozkoš bei Jevišovice, Slatina bei Jevišovice, Tavíkovice, Tulešice, Újezd nad Rokytnou und Vémyslice, Biskupice bei Hrotovice, Litovany, Přešovice, Přístpo, Pulkov, Radkovice bei Hrotovice, Rouchovany und Semíkovice.

Der Naturpark wurde zum Schutz des Landschaftsbildes des lokal gegliederten Hügellandes mit dem ausgeprägten Taleinschnitt des Flüsschens Rokytná mit häufig verklemmten Mäandern errichtet. In das Gebiet des Naturparks greifen einige Gebiete des Systems Natura 2000 und eine Naturreservierung ein.

NtP Střední Pohlaví mit der Fläche von 2300 ha wurde am 29. 9. 1988 erklärt (innoviert und genehmigt durch die Verordnung des Südmährischen Bezirks vom 2. 2. 2012). Er befindet sich im Katastergebiet Biskoupy, Hrubšice, Jamolice, Nová Ves bei Oslavy, Řeznovice, Dukovany, Lhánice und Mohelno.

Der Naturpark wurde zum Schutz des Landschaftsbildes des lokal gegliederten Hügellandes mit dem ausgeprägten Taleinschnitt des Flüsschens Jihlava errichtet. Dank seiner zahlreichen Naturwerte wurden auf dem Gebiet des Naturparks einige besondere Schutzgebiete - Naturreservierungen und Naturdenkmäler erklärt und zwei Gebiete des Systems Natura 2000 abgegrenzt.

Im Interessensgebiet (im Bereich von 20 km) liegen sechs Naturparks bzw. greifen diese Parks in dieses Gebiet ein, die besonders die Täler inkl. der angrenzenden Landschaftsräume im Rahmen der Abschnitte der Flüsse Jihlava, Oslava, Rokytná a Jevišovka abgrenzen (siehe folgende Tabelle).

Tab. C.61: Naturparks im Interessensgebiet

Name	Fläche [ha]	Erklärt von	Katastergebiet
Bobrava	3,100	Wird seit 14.4.2010 betrieben	Hlína bei Ivančice, Moravské Bránice, Neslovice, Omice, Ořechov, Popůvky bei Brno, Prstic, Radostice bei Brno, Silůvky, Sřelice, Tetčice, Troubsko
Jevišovka	13,740	Wird seit 4.10.2012 betrieben	Běhařovice, Blanné, Bojanovice bei Znojmo, Boskovštejn, Černín, Grešlové Myto, Hluboké Mašůvky, Hostím, Jevišovice, Jiřice bei Moravské Budějovice, Kravsko, Mikulovice bei Znojmo, Mramotice, Němčičky nad Jevišovkou, Olbramkostel, Pavlice, Plaveč, Plenkovice, Prokopov, Ratišovice, Rozkoš bei Jevišovice, Rudlice, Slatina bei Jevišovice, Sřelice bei Jevišovice, Stupešice, Újezd nad Rokytnou, Vevčice, Vranovská Ves, Žerůtky bei Znojmo

Name	Fläche [ha]	Erklärt von	Katastergebiet
Oslava	2,180	Wird seit 7.4.2011 betrieben	Čučice, Ketkovice, Nová Ves bei Oslavany, Oslavany
Rokytná	2,870	Wird seit 24.4.1996 betrieben, wird seit 4.10.2012 betrieben	Čermákovice, Dobronice, Horní Kounice, Kordula, Rešice, Rozkoš bei Jevišovice, Slatina bei Jevišovice, Tavíkovice, Tulešice, Újezd nad Rokytnou und Vémyslice, Biskupice bei Hrotovice, Litovany, Přešovice, Příštpo, Pulkov, Radkovice bei Hrotovice, Rouchovany, Šemíkovice
Střední Pojhlaví	2,300	Wird seit 29.9.1988 betrieben, wird seit 2.2.2012 betrieben	Biskoupky, Hrubšice, Jamolice, Nová Ves bei Oslavany, Řeznovice, Dukovany, Lhánice, Mohelno
Region von Třebíč	8,862	Wird seit 28.10.1982 betrieben	Batouchovice, Benetice, Bochovice, Budíkovice, Hodov, Hostákov, Horní Heřmanice, Horní Vilémovice, Hrozatín, Nárámeč, Okřešice, Oslavička, Pocoucov, Přeckov, Ptáčov, Rudíkov, Svatoslav, Trnava, Třebíč, Valdík, Věstoňovice, Vlčatín

### C.II.7.3.2. Bedeutende Landschaftselemente

Das bedeutende Landschaftselement (VKP) wird im Sinne des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der geltenden Fassung als ein ökologisch, geomorphologisch oder ästhetisch wertvoller Teil der Landschaft, welcher ihr typisches Bild gestaltet oder zur Erhaltung ihrer Stabilität beiträgt, definiert. Die bedeutenden Landschaftselemente werden dann in zwei Ebenen abgegrenzt und zwar als VKP aufgrund des Gesetzes (zu diesen gehören sämtliche Wälder, Torfbecken, Wasserläufe, Teiche, Seen, Talfluren) oder als registrierte VKP (was auch andere Teile der Landschaft sein können, welche das Naturschutzamt registriert hat).

Sowohl die Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens als auch die Fläche des bestehenden Kraftwerkes berühren keine registrierten VKP. Nächstliegend befinden sich:

- das registrierte VKP Nr. 3887 Hadcová stráž - mit der Fläche von 12,8 ha in einer Entfernung von ca. 1,5 km nördlich von der EDU-Grenze (situert am linken Ufer des Wasserreservoirs Mohelno, Katastergebiet Biskoupky na Moravě, Mohelno),
- das registrierte VKP Nr. 386 Jezírko - mit der Fläche von 2,78 ha in einer Entfernung von ca. 1,9 km nördlich von der EDU-Grenze (situert am linken Ufer des Wasserreservoirs Mohelno, Katastergebiet Mohelno),
- der Schlosspark in Dukovany - mit der Fläche von 2,57 ha in einer Entfernung von ca. 2,1 km östlich von der EDU-Grenze (Katastergebiet Dukovany).

Die Abgrenzung in der Karte der registrierten bedeutenden Landschaftselemente ist aus der Anlage 1.2 dieser Dokumentation ersichtlich.

Im Rahmen des Interessensgebiets (im Bereich von 20 km) ist die Abgrenzung der registrierten bedeutenden Landschaftselemente erheblich ungleichmäßig. Im Teil, der in der Südmährischen Region liegt, wurden ca. 100 Elemente erklärt, im Gegensatz dazu auf dem Gebiet der Region Hochland/Vysočina ungefähr 20.

Was die VKP betrifft, berühren aufgrund des Gesetzes das Vorhaben sowie das bestehende Kraftwerk folgendes: Fluss Jihlava, Wasserreservoir Mohelno, Reservoir des Wasserwerks Dalešice, Wasserreservoir bei der Kläranlage EDU, Skryjský Bach, Bach Luhy, Lipňanský Bach und seine Flur, Wasserreservoir auf dem Lipňanský Bach, Bach Olešná und Teich Olešná, teilweise bewaldete Flur des Bachs Olešná und Waldkomplex am rechten Ufer des Wasserreservoirs Mohelno.

### C.II.7.3.3. Baumdenkmäler

Zum Baumdenkmal können im Sinne des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz ein außerordentlich bedeutender Baum, eine Baumgruppe oder eine Allee erklärt werden. Diese dürfen dann weder beschädigt, vernichtet noch in der natürlichen Entwicklung gestört werden.

An der Grenze der Fläche D (Fläche für die Platzierung der wasserwirtschaftlichen Anschlüsse) befindet sich das Baumdenkmal Linde bei Lipňany, weiter berühren weder die Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens noch die Fläche des bestehenden Kraftwerkes die Baumdenkmäler.

Abb. C.52: Baumdenkmal Linde bei Lipňany



Die Abgrenzung der Baumdenkmäler in Karten ist aus der Anlage 1.2 dieser Dokumentation ersichtlich.

Im Interessensgebiet (im Bereich von 20 km) wurden 62 Baumdenkmäler erklärt, von denen zehn die Alleen bilden (siehe folgende Tabelle).

Tab. C.62: Baumdenkmäler im Interessensgebiet

Ident.-Code	Name	Anzahl	Katastergebiet
100646	Eichen bei Pustý zámek	2	Trstěnice
101034	Birnbaum unter Obora	1	Rosice bei Brunn
100753	Kiefer auf dem Třesovský kopec	1	Hartvíkovice
105671	Kiefer Solitärbaum	1	Hrotovice
100755	Kiefer bei der Mühle von Dukovany	1	Dukovany
100719	Kiefer bei Pozďatín	1	Pozďatín
100741	Buchen auf dem Vlčí kopec	3	Kladeruby nad Oslavou
100697	Buchen bei Třeбенice	2	Třeбенice in Mähren
100712	Eiche bei Gloriet	1	Sedlec bei Náměšť nad Oslavou
100716	Eiche bei dem Hegerhaus Kadečka	1	Radkovice bei Hrotovice
100751	Eiche bei Hrotovice	1	Hrotovice
100713	Eiche bei Kadečka	1	Radkovice bei Hrotovice
100747	Eiche beim Schwimmbad	1	Hrotovice
100732	Eiche bei Lipník	1	Ratibořice in Mähren
100745	Eiche bei Moclá	1	Hrotovice
100772	Eiche bei Nové Dvory	1	Hrotovice
100774	Eiche bei Ohrazenice	1	Ohrazenice in Mähren
100717	Eiche bei Račice	1	Račice bei Hrotovice
100742	Eiche bei Rouchovanka	1	Hrotovice
100648	Eiche bei Stanůvka	1	Boskovštejn
105650	Eiche beim Schösschen Schönwald	1	Jinošov
100748	Eichen unter dem Hegerhaus Panský dvorek	2	Hrotovice
100771	Eichen bei Hrotovice	60	Hrotovice
100744	Eichen bei Mlýnský Bach	2	Krhov bei Hrotovice
100743	Eichen bei Rouchovanka	3	Hrotovice
100746	Eichen in Hrotovice	4	Hrotovice
100643	Eichen in Podzámčí	3	Moravský Krumlov
100766	Zwillinge	1	Šemikovice
106078	Ein Paar von roten Eichen im Schlosspark bei Miroslavské Knínice	2	Miroslavské Knínice
100740	Buche Horákův buk	1	Kladeruby nad Oslavou
101034	Birnbaum unter Obora	1	Rosice bei Brunn
106012	Birne Na Čihadlech	1	Vysoké Popovice
100642	Eiche Hubertův dub	1	Rešice
100765	Eiche Knolův dub	1	Šemikovice
100773	Linde unter der Steppe bei Mohelno	1	Mohelno
100739	Linde bei Chvojnice	1	Kuroslepy
100731	Linde bei Lipňany	1	Lipňany

Ident.-Code	Name	Anzahl	Katastergebiet
100708	Linde bei Rouchovanka	1	Semikovice
100710	Linde bei Třeбенice	1	Třeбенice in Mähren
104410	Linde in Lipník	1	Lipník bei Hrotovice
104412	Linde in Udeřice	1	Udeřice
104611	Linden bei den Marterl	2	Lhánice
100705	Linden bei Třeбенice	4	Třeбенice in Mähren
100749	Platane bei Panský dvorek	1	Hrotovice
100640	Baumdenkmäler von Rozkoš	5	Rozkoš bei Jevišovice
106094	Platane Skalický platan	1	Skalice bei Znojmo
104653	Platanen Skeneho platany	2	Alexovice
100727	Gruppe von zwei Linden	2	Pozďátky
100767	Fichte in Oslava	1	Břežník
100700	Fichten bei Hegerhaus Vlasákova hájenka	2	Zňátky
100715	Eiche Spálený dub	1	Radkovice bei Hrotovice
100783	Eiche Žižkův dub	1	Náměšť nad Oslavou
100754	Allee zum Berg Babi hora	62	Hartvíkovice
100763	Allee zu Weg Anina cesta	144	Břežník
100692	Vier Alleen rundum Velkopolský dvůr - Allee zur Mühle	42	Kralice nad Oslavou
100693	Vier Alleen rundum Velkopolský dvůr - Nördliche Allee	42	Kralice nad Oslavou
100694	Vier Alleen rundum Velkopolský dvůr - Nordöstliche Allee	42	Kralice nad Oslavou
100691	Vier Alleen rundum Velkopolský dvůr - Südöstliche Allee	79	Kralice nad Oslavou
100770	Allee Haugwitzova alej	171	Kladruby nad Oslavou
100750	Allee Mstěnická alej	34	Hrotovice
100695	Straßenallee	173	Kralice nad Oslavou
100728	Baumallee bei Dvorek	196	Častotice, Ocmanice, Vícenice bei Náměšť nad Oslavou

#### C.II.7.4. Territoriales System der ökologischen Stabilität

Territoriales System der ökologischen Stabilität wird im Sinne des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der geltenden Fassung als ein gegenseitig verbundener Komplex von natürlichen sowie geänderten, jedoch naturnahen Ökosystemen, welche das Natur-Gleichgewicht erhalten, definiert. Der Hauptsinn des Territoriales Systems der ökologischen Stabilität ist die Stärkung der ökologischen Stabilität der Landschaft durch die Erhaltung oder Wiederherstellung der stabilen Ökosysteme und deren gegenseitigen Bindungen. Territoriales System der ökologischen Stabilität besteht aus den sogenannten Strukturelementen, welche die Biokorridore (BK) und Biozentren (BC) der überregionalen (NR), regionalen (R) und lokalen (L) Ebene einschließlich der sogenannten Interaktionselemente bilden.

Im Interessensgebiet (im Bereich von 20 km) sind alle hierarchischen Ebenen der Strukturelemente des Territoriales Systems der ökologischen Stabilität vertreten, wobei sich auf der überregionalen Ebene zwei Biozentren und neun Biokorridore und auf der regionalen Ebene 45 Biozentren und 35 Biokorridore befinden. Territoriales System der ökologischen Stabilität ist auf der lokalen Ebene im Rahmen der einzelnen Gemeindekataster sehr ähnlich, und nur im Katastergebiet Dukovany, Heřmanice bei Rouchovany, Lipňany bei Skryje, Skryje bei Dukovany, Slavětice und Rouchovany werden mehr als 80 lokale Elemente des Territoriales Systems der ökologischen Stabilität abgegrenzt.

Die Flächen selbst für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens betreffen direkt neun Elemente des Territoriales Systems der ökologischen Stabilität, welche die folgende Tabelle näher bestimmt.

Tab. C.63: Elemente des Territoriales Systems der ökologischen Stabilität im direkten Kontakt mit den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens

Name	Code der Grundsätze der Gebietsentwicklung	Kategorie	Bedeutung	Katastergebiet
181 K124 - Mohelno	NRBK-U023	Biokorridor	überregional	Čiměř nad Jihlavou, Dalešice, Dukovany, Hartvíkovice, Koněšín, Kozlany, Kozichovice, Kramolín, Mohelno, Plešice, Popůvky, Pozďátky, Ptáčov, Skryje nad Jihlavou, Střížov u Třebíče, Třeбенice na Moravě, Třesov, Vladislav
1803 Slavětice	RBC-U044	Biozentrum	regional	Dalešice, Slavětice, Skryje nad Jihlavou
LBC 5	---	Biozentrum	lokal	Lipňany bei Skryje, Rouchovany
LBC 8 Nivky	---	Biozentrum	lokal	Dukovany
LBC 10 Rabštýn	---	Biozentrum	lokal	Dukovany
LBK 4	---	Biokorridor	lokal	Lipňany bei Skryje, Rouchovany, Slavětice
LBK 5	---	Biokorridor	lokal	Lipňany bei Skryje, Heřmanice bei Rouchovany, Rouchovany
LBK 7	---	Biokorridor	lokal	Dukovany
LBK 07d	---	Biokorridor	lokal	Rouchovany
LBK 10	---	Biokorridor	lokal	Dukovany, Rouchovany
LBK 11	---	Biokorridor	lokal	Dukovany, Rouchovany

Die Abgrenzung des Territoriales Systems der ökologischen Stabilität in der Karte ist aus der Anlage 1.2 dieser Dokumentation ersichtlich.

## C.II.7.5. Flora und Fauna

### C.II.7.5.1. Einleitungsangaben

Für die neue Kernkraftanlage und Erstellung dieser Dokumentation wurde in den Jahren 2010 und 2013 - 2017 eine Reihe von biologischen Terrainuntersuchungen vorgenommen und eine biologische Beurteilung gemäß § 67 des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der geltenden Fassung (siehe Anlage 3.1 dieser Dokumentation) erstellt.

Die biologischen Untersuchungen wurden jeweils auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens durchgeführt und weiter durch die Untersuchung der breiteren Umgebung in Abhängigkeit vom Charakter der zu untersuchenden Gruppen von Organismen und ihrer Wechselwirkung mit den Umgebungsfaktoren, die durch die Eingänge und Outputs des Vorhabens beeinflusst werden, ergänzt. In die Untersuchung wurden auch die vom Vorhaben direkt betroffenen Wasserläufe und stehenden Gewässer einbegriffen (die Abführung von Abfall- und Niederschlagswasser aus dem Areal des bestehenden EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage, inkl. Wasser aus der Baustelleneinrichtung), es handelt sich um das Wasserreservoir Mohelno, den Fluss Jihlava, die Bäche Lipňanský, Heřmanický, Olešná und Skryjský.

Die Untersuchungen sind durch die Angaben ergänzt, die im Rahmen der Nachforschung der vorhandenen literarischen Quellen und Daten der Funddatenbank der ANL TR (NDOP) festgestellt wurden.

Unten finden Sie einen Auszug aus der biologischen Untersuchung, die Übersicht der festgestellten Arten wird nur auf die besonders geschützten, ggf. bemerkenswerten Taxa beschränkt. Für ausführlichere Informationen wird auf die biologische Beurteilung verwiesen (Anlage 3.1 dieser Dokumentation).

### C.II.7.5.2. Flora

Ausführliche Untersuchungen der Vegetation sind auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens besonders vom Juni 2013 bis zum Juli 2014 erfolgt, diese wurden durch eine Untersuchung auf den genauer formulierten Flächen der Ableitung der elektrischen Leistung und der Wasserwirtschaft ergänzt, die vom Mai bis Juli 2015 und im Jahre 2016 durchgeführt wurden. Diese Untersuchungen haben sehr ausführlich die Artenzusammensetzung der Vegetation erfasst, deshalb kann hochzuverlässig ausgeschlossen werden, dass auf dem Gebiet bedeutende Pflanzengemeinschaften oder deren Fragmente, ggf. die Populationen von besonders geschützten oder gefährdeten Pflanzenarten übersehen wurden. Außer dieser Untersuchungen, die gezielt für das Vorhaben durchgeführt wurden, wurden auch die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahre 2010 genutzt, die im Rahmen der Bearbeitung der Projektstudie vorgenommen wurden, und die Ergebnisse der Biotopkartierung für die Agentur für den Natur- und Landschaftsschutz der ČR durchgeführt wurden.

Das ganze untersuchte Gebiet wurde in die Teilflächen je nach dem überwiegenden Vegetationstyp eingeteilt, der nach dem Biotopkatalog der ČR eingegliedert wird (Chytrý et al. 2010 genehmigt). Für jede Teilfläche wurde ein Verzeichnis der gefundenen Taxa inkl. ihrer möglichen Aufnahme in die Gefährdungskategorien gemäß dem tschechischen Gesetz Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der geltenden Fassung und der tschechischen Bekanntmachung Nr. 395/1992. GBl. in der geltenden Fassung sowie gemäß der Roten Liste der Tschechischen Republik erstellt. (Grulich 2012). Das Vorkommen der gesetzlich geschützten Arten wurde weiter in die Karten eingezeichnet und die Standorte näher spezifiziert. Die Arten der Roten Liste, auf die sich gemäß § 5 des tschechischen Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der geltenden Fassung nur der allgemeine Schutz bezieht, werden in den Karten aufgrund ihrer Menge nicht angezeigt.

Aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen kann das untersuchte Gebiet in der Umgebung des EDU in zwei Teilen geteilt werden - eine südliche und eine nördliche.

Der südliche Teil wird intensiv wirtschaftlich genutzt und es kommt hier überwiegend der Ackerboden vor. Die Wasserläufe werden hier reguliert und die Wasserflächen, mit Ausnahme des revitalisierten Reservoirs auf dem Lipňanský Bach und der anliegenden stehenden Gewässer, werden überwiegend zur intensiven Fischzucht genutzt. Das Vorkommen der Naturbiotope wird vor allem an kleine Remisen, Feldraine, Waldbestände und Uferpartien der Bäche und Teiche gebunden.

Der nördliche Teil des untersuchten Gebiets befindet sich in der Umgebung des Wasserreservoirs Mohelno und wird vor allem durch umfassende Waldkomplexe an den Abhängen über dem Wasserreservoir gebildet. Hier sind reich die Naturbiotope anwesend, die stellenweise auch von einer hohen Qualität sind. Die Waldökosysteme an den Abhängen über dem Wasserreservoir Mohelno sind Bestandteil von FFH CZ0614134 - Tal des Flusses Jihlava, in dem sich die außerordentlich seltenen Pflanzengemeinschaften sowie besondere Schutzgebiete befinden, die an den geologischen Serpentinuntergrund gebunden sind, mit dem Vorkommen der in der Tschechischen Republik einzigartigen Arten und Biotope. Diese Partien sind überhaupt die wertvollsten auf dem ganzen Gebiet.

Zum meist hochwertigen Biotop auf dem Gebiet gehören die Serpentin-Kiefernwälder (L8.3), subpannonische Steppenrasen (T3.3) und die Felsenvegetation mit dem Bleichschwingel (*Festuca pallens*) (T3.1). Vertreten sind auch die wärmeliebenden Eichenbestände (L6.5), stellenweise die azidophilen Eichenbestände (L7.1) sowie die Eichen-Hainbuchenwälder (L3.1). Auf den Flächen für Platzierung und den Aufbau des Vorhabens befinden sich keine an die Serpentine gebundenen Biotope, Steppenrasen oder Felsenvegetation.

Auf dem ganzen untersuchten Gebiet wurden 616 Arten der höheren Gefäßpflanzen erfasst (deren Aufzeichnung wird in der Anlage der biologischen Beurteilung angeführt). Es handelt sich vor allem um die Wiesen-, Steppen- und Waldarten und um die Feld-, Sumpf- und Wasserarten. Es handelt sich um die für das Mesophytikum und Thermophytikum typischen Arten.

Von dieser Anzahl sind 23 besonders geschützte Arten (alle Funde sind im nördlichen Teil des untersuchten Gebiets situiert, der Standort der Funde ist übersichtlich aus den folgenden Bildern ersichtlich), 97 Arten werden in die Rote Liste der Tschechischen Republik einbegriffen und drei Arten werden auch durch das Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen (CITES) geschützt.

Abb. C.53: Standorte der besonders geschützten Pflanzenarten im nordwestlichen Teil des untersuchten Gebiets



Legende: rot abgegrenzte Flächen ... Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens,  
 grün abgegrenzte Flächen ... Biotopgrenzen, ausführlich in der biologischen Beurteilung beschrieben (Anlage 3.1 dieser Dokumentation).

Chráněné druhy (body)	Geschützte Arten (Punkte)
-----------------------	---------------------------

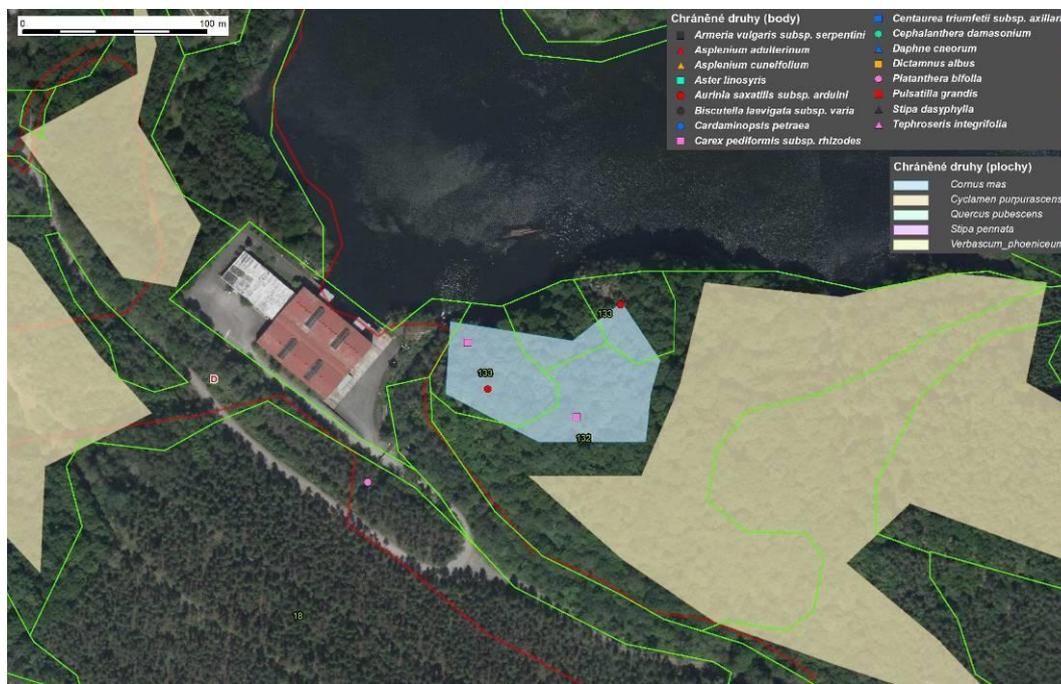
Abb. C.54: Standorte der besonders geschützten Pflanzenarten im nordöstlichen Teil des untersuchten Gebiets



Legende: rot abgegrenzte Flächen ... Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens,  
grün abgegrenzte Flächen ... Biotopgrenzen, ausführlich in der biologischen Beurteilung beschrieben (Anlage 3.1 dieser Dokumentation).

Chráněné druhy (body)	Geschützte Arten (Punkte)
Chráněné druhy (plochy)	Geschützte Arten (Flächen)

Abb. C.55: Standorte der besonders geschützten Pflanzenarten im nordöstlichen Teil des untersuchten Gebiets - Detail



Legende: rot abgegrenzte Flächen ... Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens,  
grün abgegrenzte Flächen ... Biotopgrenzen, ausführlich in der biologischen Beurteilung beschrieben (Anlage 3.1 dieser Dokumentation).

Chráněné druhy (body)	Geschützte Arten (Punkte)
Chráněné druhy (plochy)	Geschützte Arten (Flächen)

Auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens kommen nur drei besonders geschützte Arten und 21 Arten aus der Roten Liste vor. Deren Aufzählung finden Sie in der nachfolgenden Tabelle. Eine Art wird zudem durch das Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen (CITES) geschützt.

Tab. C.64: Besonders geschützte Pflanzenarten und die in der Roten Liste gelisteten Arten, die sich auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens befinden

Art		§	ČS	CITES	Fläche
Wissenschaftlicher Name	Tschechischer Name				
<i>Aethusa cynapium</i>	Hundspetersilie	-	C4	-	B
<i>Bromus japonicus</i>	Japanische Trespe	-	C4a	-	B, D
<i>Centaureum erythraea</i>	Echtes Tausendgüldenkraut	-	C4	-	D
<i>Corydalis solida</i>	Gefingertes Lerchensporn	-	C4	-	D
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	0	C4	-	D
<i>Cyclamen purpurascens</i>	Europäisches Alpenveilchen	0	C4	CITES	D
<i>Cynoglossum montanum</i>	Hundszunge	-	C2	-	A, B, C, D
<i>Filago arvensis</i>	Acker-Filzkraut	-	C3	-	B, D
<i>Galium valdepiosum</i>	Mährisches Labkraut	-	C3	-	D
<i>Knautia drymeia</i>	Ungarische Witwenblume	-	C4	-	D
<i>Myosotis sparsiflora</i>	Zerstreutblütiges Vergissmeinnicht	-	C4	-	D
<i>Myosurus minimus</i>	Kleiner Mäuseschwanz	-	C3	-	D
<i>Neottia nidus avis</i>	Vogel-Nestwurz	-	C4a	-	D
<i>Platanthera bifolia</i> *	Weißer Waldhyazinthe*	SO	C3	CITES	D
<i>Primula veris</i>	Echte Schlüsselblume	-	C4	-	D
<i>Taraxacum prunicolor</i>	Dunkler Löwenzahn	-	C4a	-	B, D
<i>Trifolium alpestre</i>	Hügel-Klee	-	C4	-	D
<i>Ulkus glabra</i>	Flatterulme	-	C4	-	D
<i>Verbascum chaixii subsp. austriacum</i>	Österreichische Königskerze	-	C4	-	D
<i>Veronica dillenii</i>	Heide-Ehrenpreis	-	C4	-	D
<i>Vulpia myur</i>	Mäuseschwanz-Federschwingel	-	C3	-	B, D

Bemerkung: § = Schutzkategorie gemäß dem tschechischen Gesetz Nr 114/1992 GBl. in der geltenden Fassung und der tschechischen Verordnung Nr. 395/1992 GBl. in der geltenden Fassung  
 ČS = Bedrohungskategorie gemäß der Roten Liste ČR  
 CITES = geschützte Art gemäß dem Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen

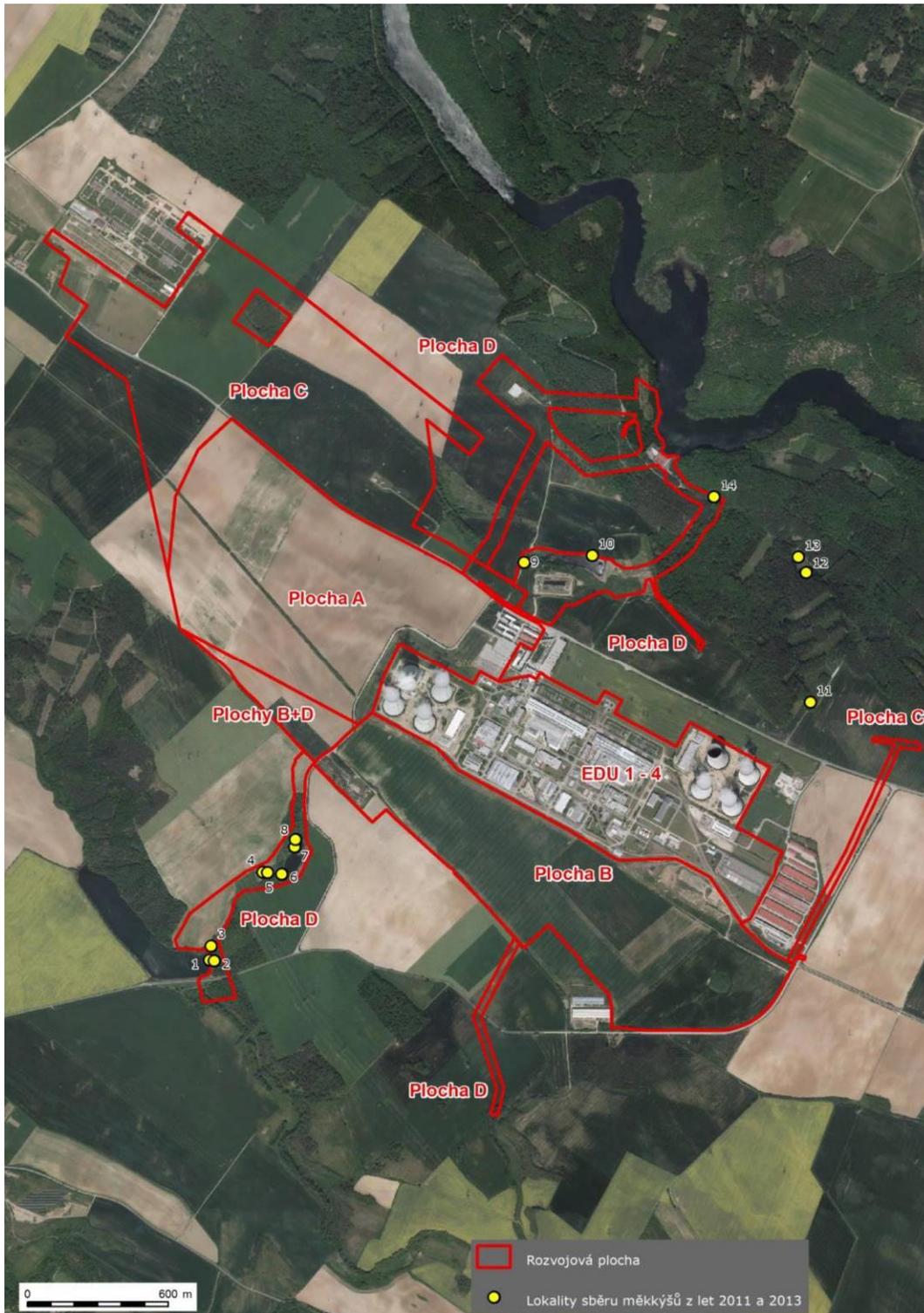
Neben den vom Standpunkt des Schutzes bedeutenden Arten wurde die Aufmerksamkeit auch den geographisch nicht originellen und invasiven Arten gewidmet. In dem beurteilten Gebiet kommen diese besonders in seinem südlichen Teil vor und es handelt sich um die Robinie (*Robinia pseudacacia*) und das kleine Springkraut (*Impatiens parviflora*), weiter in den wirtschaftlichen Waldbeständen um die gezielt ausgepflanzten, geographisch und ökologisch nicht originellen Holzarten, wie die Gemeine Fichte (*Picea abies*), die Douglasanne (*Pseudotsuga menziesii*), die europäische Lärche (*Larix decidua*) und die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*).

### C.II.7.5.3. Fauna

#### C.II.7.5.3.1. Malakologie

Die malakologische Terrainuntersuchung ist in den Jahren 2010 und 2013 auf den 14 fachlich festgesetzten Standorten erfolgt, deren Übersicht aus dem folgenden Bild ersichtlich ist.

Abb. C.56: Standorte für die Untersuchung der Weichtiere



Plocha	Fläche
Plochy	Flächen
Rozvojová plocha	Entwicklungsfläche
Lokality sběru měkkýšů z let 2011 a 2013	Standorte für die Sammlung der Weichtiere in den Jahren 2011 und 2013

Durch die Untersuchung wurde das Vorkommen von 49 Arten der Weichtiere festgestellt (45 Arten der Aalschnecken, vier Muschelarten, deren Liste in der Anlage der biologischen Beurteilung angeführt wird). Bei den Wasserweichtieren ist am bedeutendsten der Fund der österreichischen Quellschnecke *Bythinella austriaca*, die auf die Rote Liste als verletzbare Art gesetzt wurde (VU). Sie wurde im Skryjský Bach zwischen seinem Ausfluß aus dem mit Röhren versehenen Abschnitt und seiner Mündung in das Reservoir unter der Kläranlage, in einem aus dem Betongerinne gebildeten Abschnitt festgestellt. Diese Aalschnecke wird hier wahrscheinlich aus dem Quellengebiet des Skryjský Bachs vor dem mit Röhren versehenen Abschnitt herabgeflossen. In der Aue des Lipňanský Bachs wurden zwei Arten der

Feuchtgebiet-Aalschnecken von einer größeren Bedeutung gefunden, die in der Roten Liste der ČR als verletzbare Arten angeführt sind, die Sumpfwindelschnecke (*Vertigo antvertigo*) und die Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*), die zudem eine europäische bedeutende Art ist. Andere gefundenen Arten gehören zu häufig und weit verbreiteten Weichtieren.

Ferner wurde das Vorkommen fünf fremder Arten bestätigt, die Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*), die Blasenschnecke (*Physella acuta*), das Kleine Posthörnchen (*Gyraulus parvus*), die Mediterrane Müzenschnecke (*Ferrissia fragilis*), und die Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*), die in der Tschechischen Republik bereits relativ weit verbreitet sind.

### C.II.7.5.3.2. Astakologie

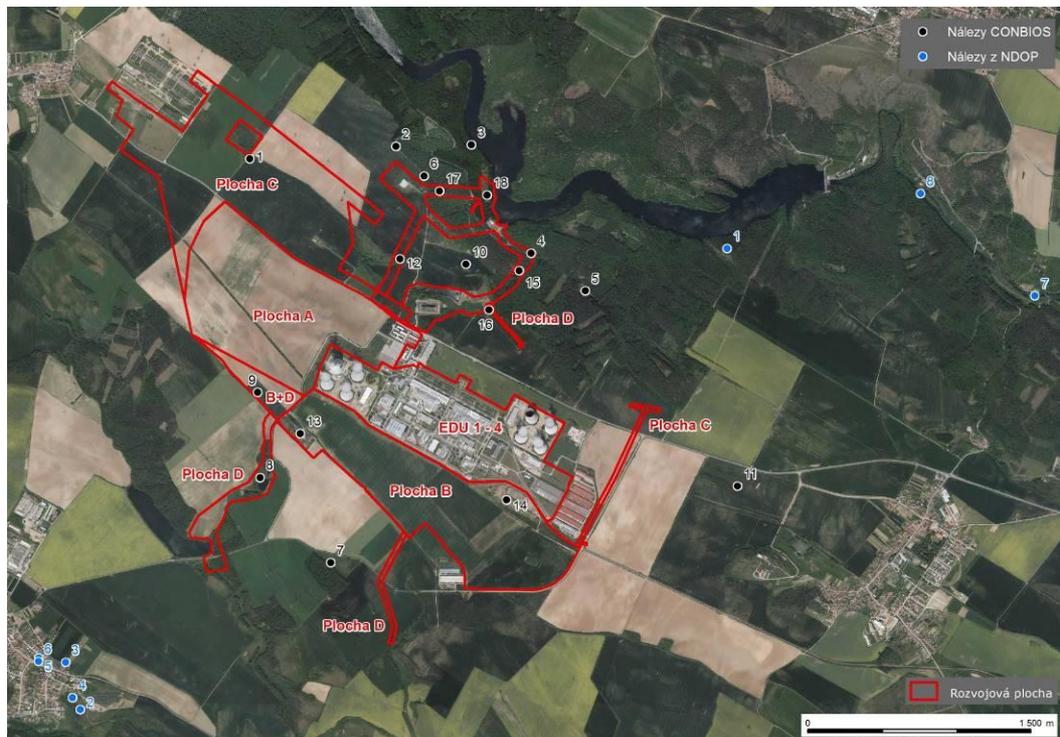
Die in den Jahren 2009 - 2010 auf den Bächen Skryjský, Luhy, Lipňanský, Heřmanický und Olešná durchgeführten Untersuchungen haben das Vorkommen von Krebsen nicht nachgewiesen, weshalb in den weiteren Untersuchungs Jahren (2013, 2014 und 2016) die gezielte astakologische Untersuchung nicht vorgenommen und die Anwesenheit der Krebse auf den oben angeführten Flüssen im Rahmen der malakozoologischen, ichtthyologischen und hydrobiologischen Untersuchungen beobachtet wurde.

### C.II.7.5.3.3. Entomologie

Die Inventarisierungsuntersuchungen der Wirbellosen haben an die ersten, in den Jahren 2010 und 2011 auf dem Gebiet durchgeführten Untersuchungen angeknüpft, und sie wurden auf dem Gebiet für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens in den fachlich festgesetzten, vom Standpunkt des Biotops reicheren Standorten durchgeführt (siehe folgendes Bild) und zwar im Sommer 2013, in der Vegetationsperiode 2014 und vom Frühjahr 2015 bis zum Herbst 2016. Diese Untersuchungen wurden nur auf die bioindiziert bedeutenden Gruppen gerichtet, die zur Auswertung der Erhaltung des Gebiets und zur Festsetzung der Prioritäten der Managementmaßnahmen genutzt werden konnten. Es handelte sich um folgende Gruppen:

- Lepidoptera (Schmetterlinge): Tagschmetterlinge der Familien Papilionoidea, Hesperoidea, Zygaenidae,
- Coleoptera (Käfer): gebunden an die Bodenoberfläche, eine Holz- und Pflanzenbiomasse, und die Wasserkäfer der Familien Carabidae, Scarabaeidae, Geotrupidae, Buprestidae, Tenebrionidae, Elateridae, Chrysomelidae, Melyridae, Curculionidae u.a.,
- Orthoptera (Heuschrecken): Kurzfühlerschrecken (Caelifera), Langfühlerschrecken (Ensifera), Fangschrecken (Mantodea) a Ohrwürmer (Dermaptera),
- Odonata (Libellen): die Larven, die sich in der Wassenumgebung entwickeln,
- Mantodea (Fangschrecken): Europäische Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*),
- Dermaptera (Ohrwürmer): gebunden an die Bodenoberfläche und an den Pflanzenabfall,
- Blattaria (Schaben): gebunden an die Bodenoberfläche und an den Pflanzenabfall,
- Hymenoptera (Hautflügler).

Abb. C.57: Standorte der Untersuchungen und des Vorkommens der Insekten



Plocha	Fläche
Nálezy CONBIOS	CONBIOS-Befunde
Nálezy z NDOP	Befunde der Befunddatenbanken für den Naturschutz
Rozvojová plocha	Entwicklungsfläche

Das ganze untersuchte Gebiet weist eine große Biotopvielfältigkeit auf, deshalb wurden hier auch im Rahmen der entomologischen Untersuchungen auch Hunderte von Insektenarten gefunden, von denen 16 zu den besonders geschützten Arten der ČR zählen und 54 auf die Rote Liste der Wirbellosen der ČR gesetzt wurden. Jedoch nur elf besonders geschützte Arten und 17 Arten der Roten Liste wurden auf den Standorten aufgezeichnet, die durch die Platzierung oder den Aufbau des Vorhabens direkt betroffen sind, konkret auf der Fläche zur Baustelleneinrichtung, in der Linienführung des Zufuhrkanals von Rohwasser und im Quellengebiet des Lipňanský Bachs. Diese Liste ist in der unten angeführten Tabelle zu finden. Alle angeführten Arten sind an ein weiteres Biotop und nicht auf einen konkreten Ort, gebunden.

Auf den landwirtschaftlichen Flächen kommen üblich die Hummeln (*Bombus* spp.), in den Waldbeständen wiederum die Ameisen (*Formica* sp.) vor.

Insgesamt ist das untersuchte Gebiet reich an seltenen Arten offener Standorte. Von Bedeutung sind die Befunde von einigen Arten der Laufkäfer, der Gattung Epitrix, Brachinus u. a., die auf eine hohe Erhaltung von einigen Waldbeständen an den Abhängen hinweisen, die zum Fluss Jihlava abfallen.

Tab. C.65: Übersicht der geschützten und gefährdeten Arten von Insekten auf der Fläche der Baustelleneinrichtung, in der Linienführung des Zufuhrkanals von Rohwasser und im Quellengebiet des Lipňanský Bachs

Art		§	ČS	EU	Standort
Wissenschaftlicher Name	Tschechischer Name				
<i>Acalles cf. camelus</i>	Rüsselkäfer	-	NT	-	Zufuhrkanal
<i>Aeshna isosceles</i>	Keilfleck Mosaikjungfer	-	VU	-	Lipňanský Bach
<i>Altica brevicollis</i>	Epitrix	-	CR	-	Lipňanský Bach
<i>Apatura iris</i>	Großer Schillerfalter	O	-	-	Zufuhrkanal
<i>Agrilus hyperici</i>	Prachtkäfer der Art Johanniskraut-Schmalprachtkäfer	-	NT	-	Baustelleneinrichtung, Lipňanský Bach
<i>Agrilus pratensis</i>	Prachtkäfer der Art Rotblauer Pappel-Prachtkäfer	-	NT	-	Baustelleneinrichtung, Lipňanský Bach
<i>Bombus</i> sp.	Hummel	O	-	-	Baustelleneinrichtung, Zufuhrkanal, Lipňanský Bach
<i>Carabus scheidleri</i>	Scheidlers Laufkäfer	O	-	-	Zufuhrkanal, Lipňanský Bach
<i>Chaetocnema major</i>	Epitrix	-	EN	-	Lipňanský Bach
<i>Cicindela campestris</i>	Feld-Sandlaufkäfer	O	-	-	Baustelleneinrichtung, Zufuhrkanal, Lipňanský Bach
<i>Cicindela sylvicola</i>	Berg-Sandlaufkäfer	O	-	-	Zufuhrkanal
<i>Coenagrion ornatum</i>	Vogel-Azurjungfer	SO	CR	II	Lipňanský Bach
<i>Datonychus arquata</i>	Rüsselkäfer (Erlenwürger)	-	NT	-	Baustelleneinrichtung, Lipňanský Bach
<i>Lestes barbarus</i>	Südliche Binsenjungfer	-	VU	-	Lipňanský Bach
<i>Libellula fulva</i>	Spitzenfleck	-	CR	-	Lipňanský Bach
<i>Lycaena dispar</i>	Großer Feuerfalter	SO	-	II	Lipňanský Bach
<i>Marmaropus besseri</i>	Rüsselkäfer (Erlenwürger)	-	NT	-	Lipňanský Bach
<i>Mantis religiosa</i>	Europäische Gottesanbeterin	KO	-	-	Baustelleneinrichtung, Lipňanský Bach
<i>Meloe proscarabaeus</i>	Schwarzblauer Ölkäfer	O	EN	-	Zufuhrkanal
<i>Orthetrum albistylum</i>	Östlicher Blaupfeil	-	NT	-	Lipňanský Bach
<i>Oxythyrea funesta</i>	Trauer-Rosenkäfer	O	-	-	Baustelleneinrichtung, Zufuhrkanal, Lipňanský Bach
<i>Papilio machaon</i>	Schwalbenschwanz	O	-	-	Baustelleneinrichtung, Lipňanský Bach
<i>Rhabdorrhynchus echii</i>	Rüsselkäfer ( <i>Rhabdorrhynchus echii</i> )	-	RE	-	Baustelleneinrichtung, Lipňanský Bach
<i>Sympecma fusca</i>	Glänzende Binsenjungfer	-	NT	-	Lipňanský Bach
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	-	NT	-	Lipňanský Bach
<i>Zacladus exiguus</i>	Rüsselkäfer (Erlenwürger)	-	NT	-	Lipňanský Bach

Bemerkung: § = Schutzkategorie gemäß dem tschechischen Gesetz Nr 114/1992 GBl. in der geltenden Fassung und der tschechischen Verordnung Nr. 395/1992 GBl. in der geltenden Fassung  
 ČS = Bedrohungskategorie gemäß der Roten Liste ČR  
 EU = geschützte Art gemäß der Anlage II oder IV der Richtlinie Nr. 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume, der freilebenden Tiere und Pflanzen

#### C.II.7.5.3.4. Hydrobiologie

Im Interessensgebiet wurden im Rahmen der hydrobiologischen Untersuchung die biologischen Komponenten, die für die Überwachung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer häufig verwendet werden und für den jeweiligen Wassertyp erwiesenermaßen, am besten geeignet sind, beobachtet. In kleinen Fließgewässern wurden Makrozoobenthos und Phytobenthos, in stehenden Gewässern Phytoplankton sowie im Fluss Jihlava unter dem Wasserreservoir Mohelno die Makrophyten beobachtet.

Gleichzeitig wurden in Situ (direkt am Standort) die grundlegenden physikalisch-chemischen Parameter (Luft- und Wasser-Temperatur, Leitfähigkeit, pH, gelöste Sauerstoff-Menge) gemessen und die Proben für die ausgewählten chemischen Analysen (N<sub>cel.</sub>, P<sub>cel.</sub>, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>2</sub>, P-PO<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, CSB<sub>Cr</sub>, SNK, Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>) entnommen.

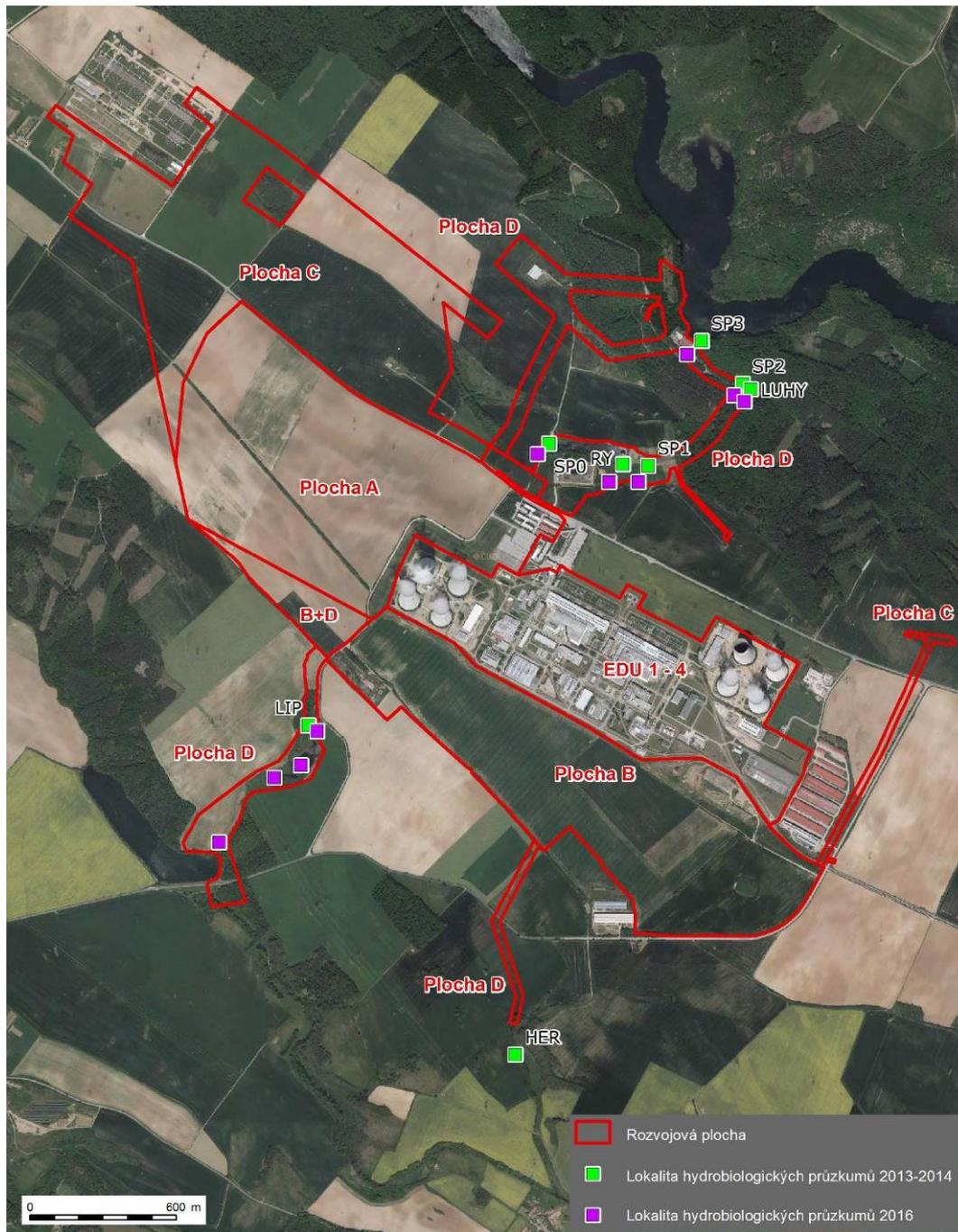
Die Probeentnahmen wurden im Sommer und im Herbst 2013 und im Frühjahr und im Sommer 2014 und im Frühjahr, Sommer und im Herbst des Jahres 2016 vorgenommen und zwar an den Bächen Skryjský (beeinflusst durch das Warmwasser des EDU1-4), Luhy (Referenz), am Lipňanský Bach (potenziell beeinflusst durch das Niederschlagswasser aus der neuen Kernkraftanlage) und an den Lipňanské Teichen, Heřmanický Bach (potenziell beeinflusst durch das Niederschlagswasser aus der neuen Kernkraftanlage), in dem Auffangbecken am Skryjský Bach (welcher der Empfänger des nochmals gereinigten Wassers aus der Kläranlage EDU1-4 und des Warmwasser EDU1-4 ist) und weiter am Fluss Jihlava im Abschnitt zwischen dem Damm des Wasserreservoirs Mohelno und der Brücke über den Fluss Jihlava auf der Straße zwischen den Gemeinden Hrubšice und Biskoupky (Bestandteil des FFH Tal des Flusses Jihlava).

Die Untersuchung des Biosestons (das vom Wasser mitgenommene Phytoplankton) wurde aus der langzeitigen Beobachtung der VÚV TGM v.v.i. übernommen.

Die Ergebnisse der hydrobiologischen Untersuchung haben einen bedeutenden Einfluss vom ausgelassenen Abfallwarmwasser auf den Skryjský Bach nachgewiesen. Während des üblichen Betriebs des EDU1-4, der durch keine Stillstände beeinträchtigt wurde, ist seine Temperatur in den Jahren 2013 und 2014 nicht unter 17 °C gefallen und zwar nicht einmal im Winterzeitraum, und gegenüber dem Referenzstandort auf dem Bach Luhy war der Temperaturunterschied bei der halbjährigen Überwachung 15,54 °C. Sein hydrologisches Regime ist zudem erheblich instabil, bestimmt durch den Wasserablass aus dem Auffangbecken. Diese Faktoren verursachen die minimale Belebung des Bachs durch die Wasserwirbellosen, und zwar sowohl vom Standpunkt der Abundanz, als auch der Artendiversität, und auf der anderen Seite das Vorkommen von zwei nicht originellen wärmeliebenden Arten von Phytobentos, der Kieselalge *Pleurosira laevis* und der Rotalgen *Compsopogon aeruginosum*. Bei den Stillständen des Betriebs des Kraftwerkbetriebs, bei welchen das Auslassen von Warmwasser eingehalten wird, wird jedoch die negative Wirkung sehr schnell ausgeglichen, wie die Untersuchungsergebnisse im Jahre 2016 gezeigt haben. Auf der anderen Seite sind andere, kleinere Flüsse von der Menge von fallendem Niederschlag im jeweiligen Jahr direkt abhängig. Im Jahre 2014 war der Lipňanský Bach der reichste Fluß vom Standpunkt der Belebung, während im Jahre 2016 dieser fast das ganze Jahr trocken, daher leblos war. Durch die Auswertung der aufgezeichneten Gemeinschaften konnte der Saprobienindex der einzelnen Flüsse festgestellt werden, wobei der Skryjský Bach in die Kategorie  $\beta$ -Mesosaprobität eingegliedert wurde (leicht verschmutztes Wasser), der Lipňanský Bach zwischen der Oligosaprobität und der  $\beta$ -Mesosaprobität schwankt (je nach der Wasserführung im jeweiligen Jahr) und andere Flüsse zur Oligosaprobität gehören.

Die Zusammensetzung von Phytoplankton im Auffangbecken am Skryjský Bach und in den kleinen Wasserreservoirs auf dem Lipňanský Bach unterscheiden sich nicht von den ähnlichen Standorten auf dem Gebiet der ČR und die gefundenen Vertreter der Blaualgen und der Algen (besonders die Kieselalgen und Grünalgen) zu den üblich vorkommenden Arten in unseren Gewässern gehören. Die Ausnahme ist die thermophile nicht ursprüngliche Kieselalge *Pleurosira laevis*.

Abb. C.58: Standorte der hydrobiologischen Entnahmen



Plocha	Fläche
Rozvojová plocha	Entwicklungsfläche
Lokalita hydrobiologických průzkumů 2013-2014	Standorte der hydrobiologischen Untersuchungen 2013 - 2014
Lokalita hydrobiologických průzkumů 2016	Standorte der hydrobiologischen Untersuchungen 2016

Die Untersuchung der Makrophyten im Strom des Flusses Jihlava hat in den untersuchten Jahren die natürliche Dynamik der Gemeinschaft bestätigt, mit der zunehmender Erhöhung der Biomasse der Fadenalgen und der Reduzierung des Vorkommens von Moosen. Direkt unter dem Damm des Wasserreservoirs Mohelno kommen nur die Gewächse der makroskopischen Algen vor, vertreten besonders durch die Arten *Vaucheria*, *Cladophora glomerata* und *Hildebrandia rivularis*. Die Wassermoose im Strom kommen überwiegend nach einigen Hundert Meter unter dem Ablass des Wasserreservoirs Mohelno vor, und zwar besonders die Art *Platyhypnidium riparioides*. Das in den Jahren 2013 und 2014 erheblich verbreitete Moos *Fontinalis antipyretika* wurde im Jahre 2016 gar nicht erfasst. Unter dem Wehr an der Mohelno-Mühle auf den Steinen im Fluss erscheint die Rotalge *Hildebrandia rivularis*, die hier auch mehr als 50 % der Fläche der Flusssohle bedeckt. Zwischen den Flusskilometern 53,6 und 53,9 beginnt der Flutende Wasserhahnenfuß zu erscheinen (*Batrachium fluitans*), der schnell die beherrschende Vertretung gewinnt und das Vorkommen von makroskopischen Algen und Moosen minimiert, jedoch im Gegenteil das Vorkommen der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) und des Krausen Laichkrauts (*Potamogeton crispus*) ermöglicht. In der litoralen Randstromzone des Flusses Jihlava sind in dem untersuchten

Abschnitt aus den emmersiven Wassermakrophyten meistens das Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), der Wasserschwaden (*Glyceria maxima*), die Vertreter der Gattung Segge (*Carex*) und die invasive Art Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), die sich im Laufe der Jahre immer mehr verbreitet, erschienen.

#### C.II.7.5.3.5. Ichthyologie

Die Untersuchung der Fische und der Rundmäuler wurde im August 2014 auf den ausgewählten Flüssen vorgenommen, die durch den Aufbau und Betrieb direkt beeinflusst werden. Es handelt sich um den Lipňanský Bach (den Empfänger von Niederschlagswasser bei dem Aufbau und dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage), Heřmanický Bach (den Empfänger von Niederschlagswasser nur bei dem Aufbau der neuen Kernkraftanlage) a und den Bach Olešná vor dem Zusammenfluss mit dem Lipňanský Bach. In Jahre 2016 wurde es durch die Untersuchung auf dem Skryjský Bach ergänzt.

Die Angaben zum Fischbesatz des Wasserreservoirs Mohelno und des Flusses Jihlava unter dem Wasserreservoir bis zum Zusammenfluss mit dem Bach Rokytná wurden von den lokalen Fischereiverbänden gewonnen. Deren Artenzusammensetzung ist jedoch infolge des Managements der Wasseranlage Dalešice-Mohelno, das die Temperaturverhältnisses der Gewässer ändert sowie infolge der Fischereiwirtschaft völlig unnatürlich.

Die in den untersuchten Flüssen festgestellten Fischarten kommen in der ČR üblich vor, eine Ausnahme bildet der Koi Karpfen, der im Auffangbecken am Skryjský Bach gefunden wurde, und sie sind vom Standpunkt des Schutzes praktisch bedeutungslos. Die Zusammensetzung der Fischgemeinschaften wird durch die Austrocknung der Flüsse, der Tätigkeit des Flussbibers (seine Bauten verhindern das Durchdringen der Fische flussaufwärts), aber auch durch die Flucht der Fische aus den Becken in die Flüsse, ggf. durch das absichtliche Aussetzen von Fischen beeinflusst.

#### C.II.7.5.3.6. Herpetologie

Logischerweise haben die Untersuchungen der Reptilien und Amphibien in den Jahren 2014 und 2016 aneinander angeschlossen und sie haben auch an die Untersuchungen aus den Jahren 2010 bis 2011 auf dem Gebiet zur Platzierung und den Aufbau des Vorhabens, ggf. auf den nahen Standorten angeschlossen, von denen (oder durch welche - Migrationswege) die Tiere auf die Interessensflächen expandieren könnten, ggf. welche durch den Auslass von Niederschlagswasser beeinflusst werden könnten (sowohl beim Ausbau als auch beim Betrieb des Vorhabens).

Auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens wurden durch die Untersuchung sechs Reptilien- und fünf Amphibienarten festgestellt (siehe folgende Tabelle). Alle festgestellten Arten sind gesetzlich geschützt und auf die Rote Liste der ČR gesetzt. Die Baustelle selbst, die Baustelleneinrichtung oder die Fläche für die Ableitung der Leistung stellen vom Standpunkt des Vorkommens der Amphibien keine bedeutenden Standorte dar, weil sich hier keine geeigneten Standorte für deren Reproduktion befinden. Der wertvollste Standort sowohl für die Amphibien als auch für die Reptilien ist die für die Wasserwirtschaftsinfrastruktur bestimmte Fläche und zwar besonders die stehenden Gewässer in der Umgebung des Lipňanský Bachs, die ruderalisierten Wiesenbestände beim Wasserreservoir Mohelno und das Tal des Skryjský Bachs.

Tab. C.66: Übersicht der festgestellten Reptilien- und Amphibienarten auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens

Art		§	ČS	Standort
Wissenschaftlicher Name	Tschechischer Name			
<i>Anguis fragilis</i>	Blindschleiche	SO	LC	Baustelleneinrichtung, Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	O	NT	Baustelleneinrichtung, Ableitung der Leistung, Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Coronella austriaca</i>	Glattnatter	SO	VU	Baustelleneinrichtung
<i>Hyla arborea</i>	Europäischer Laubfrosch	SO	NT	Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	SO	NT	Baustelle selbst, Baustelleneinrichtung, Ableitung der Leistung, Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Lacerta viridis</i>	Östliche Smaragdeidechse	KO	EN	Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Lissotriton (Triturus) vulgaris</i>	Teichmolch	SO	LC	Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Natrix natrix</i>	Ringelnatter	O	LC	Baustelleneinrichtung, Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Natrix tessellata</i>	Würfelnatter	KO	EN	Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Pelophylax (Rana) esculentus</i>	Teichfrosch	SO	NT	Wasserwirtschaftsinfrastruktur
<i>Rana dalmatina</i>	Springfrosch	SO	NT	Baustelleneinrichtung, Ableitung der Leistung, Wasserwirtschaftsinfrastruktur

Bemerkung: § = Schutzkategorie gemäß dem tschechischen Gesetz Nr 114/1992 GBl. in der geltenden Fassung und der tschechischen Verordnung Nr. 395/1992 GBl. in der geltenden Fassung  
ČS = Bedrohungskategorie gemäß der Roten Liste ČR

#### C.II.7.5.3.7. Ornithologie

Die ornithologische Untersuchung der breiteren Umgebung des EDU wurde im Laufe des Jahres 2014 und in den Jahren 2016/2017, zusätzlich auch im Jahre 2015 vorgenommen. Die Besuchstermine wurden so festgesetzt, dass diese höchstmöglich die Aktivität der

verschiedenen Vertretergruppen der lokalen Ornithozenose betreffen (Klettervögel, Eulen, Raubvögel, ferne Migranten usw.). Dazu gehörten auch die Besuche im Winterzeitraum und einige Nachtkotrollen.

Die Untersuchung im Jahre 2014 wurde auf einer fachgemäß gewählten Route vorgenommen, welche die Vertretung von verschiedenen Umgebungen im Rahmen der untersuchten Biotope repräsentiert hat (Feldkulturen, Remisen, Waldkomplexe, Wasserniveaus, Sümpfe, besonnene Standorte, Gebüsch, Umgebung der menschlichen Siedlungen) und hat durch das Gebiet geführt, das alle Flächen zur Platzierung und den Aufbau der neuen Kernkraftanlage genügend gedeckt hat (aufgrund der bedeutenden Mobilität der Vögel) und auch das Wasserreservoir Mohelno einbezogen hat. In weiteren Jahren wurde die Untersuchung auf den getippten Standorten vorgenommen. Im Rahmen der Untersuchung wurden alle gesehenen und gehörten Vogelarten aufgezeichnet. Für die Arten von der europäischen Bedeutung (gemäß der Anlage I der Richtlinie des Rates Nr. 79/409/EEC über den Schutz der wildlebenden Vögel), besonders geschützte Arten (gemäß der tschechischen Verordnung Nr. 395/1992 GBl. in der geltenden Fassung), ggf. die Arten aus der Roten Liste, bei denen das Nisten am Standort nachgewiesen wurde oder vorausgesetzt werden kann, wurde mittels des GPS-Systems auch die Befundlage aufgezeichnet.

Im Laufe der ornithologischen Untersuchungen wurden in der weiteren Umgebung des EDU insgesamt 100 Vogelarten aufgezeichnet, davon wurden 94 Arten in die Heck-Ornithozenose (eine Gruppe der Heckvogelarten) im Interessensgebiet eingegliedert. Insgesamt 45 Arten (40 Arten aus der Heck-Ornithozenose) werden weiter zu den gemäß der Roten Liste gefährdeten Arten und 29 Arten zu den besonders geschützten Arten gemäß der tschechischen Verordnung Nr. 395/1992 GBl. in der geltenden Fassung eingegliedert. Eine bedeutende Feststellung ist das Vorkommen von insgesamt 15 Arten (12 Vogelarten aus der Heck-Ornithozenose), die auf der Artenliste in der Anlage I der Richtlinie des Rates Nr. 79/409/EEC über den Schutz der wildlebenden Vögel angeführt sind. Das Nisten wurde nur bei acht Arten nachgewiesen und zwar bei dem Höckerschwan, dem Workvogel, der Hohltaube, dem Eisvogel, der Ringeltaube, der Bachstelze, der Goldammer und dem Star. Die Äußerungen von wahrscheinlichem Nisten wurden bei weiteren 13 Arten beobachtet, das mögliche Nisten wurde für die restlichen 73 Arten festgestellt, die in die Heck-Ornithozeose einbezogen wurden.

Auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens wurden 29 Vogelarten beobachtet, die auf die Rote Liste der ČR gesetzt wurden, davon sind 13 Arten nach der tschechischen Gesetzgebung besonders geschützt und sieben Arten in der Anlage I der Richtlinie des Rates Nr. 79/409/EWG über den Schutz der wildlebenden Vögel angeführt (deren Aufzählung befindet sich in der folgenden Tabelle zusammen mit der Angabe, ob die Art am Standort des Fundes nistet (das Nisten wurde nachgewiesen) oder ob es sich um einen zum Nisten geeigneten Standort handelt (das Nisten ist wahrscheinlich oder möglich) oder ob es sich um einen zum Nisten ganz ungeeigneten Standort handelt. Die meisten Arten wurden auf einer Fläche aufgezeichnet, die für die Wasserwirtschaftsinfrastruktur bestimmt wurde. Für die bedeutendsten beobachteten Arten können der Eisvogel auf dem Wasserreservoir Olešná, dem Wasserreservoir Mohelno und der Kläranlage EDU1-4 und der Wespenbussard im Waldkomplex auf dem südwestlichen Rand des Wasserreservoirs Mohelno angesehen werden.

Tab. C.67: Übersicht der beobachteten gefährdeten Vogelarten auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens

Art		§	ČS	EU	Nesten
Wissenschaftlicher Name	Tschechischer Name				
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	SO	VU	-	möglich
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Drosselrohrsänger	SO	VU	-	möglich
<i>Alcedo atthis</i>	Eisvogel	SO	VU	EU	nachgewiesen
<i>Anser anser</i>	Graugans	-	EN	-	nistet nicht
<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher	-	NT	-	möglich
<i>Asio otus</i>	Waldohreule	-	LC	-	möglich
<i>Ciconia ciconia</i>	Weißer Storch	O	NT	EU	nistet nicht
<i>Circus aeruginosus</i>	Rohrweihe	O	VU	EU	wahrscheinlich
<i>Corvus corax</i>	Kolkrabe	O	VU	-	möglich
<i>Corvus corone</i>	Schwarze Krähe	-	NT	-	möglich
<i>Corvus frugilegus</i>	Saatkrähe	-	VU	-	möglich
<i>Cygnus olor</i>	Höckerschwan	-	EN	-	nachgewiesen
<i>Delichon urbica</i>	Mehlschwalbe	-	NT	-	wahrscheinlich
<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht	-	LC	EU	möglich
<i>Ficedula albicollis</i>	Halsbandschnäpper	-	NT	EU	möglich
<i>Gallinula chloropus</i>	Teichhuhn	-	NT	-	möglich
<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe	O	LC	-	wahrscheinlich
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Lachmöwe	-	VU	-	nistet nicht
<i>Jynx torquilla</i>	Wendehals	SO	VU	-	möglich
<i>Lanius collurio</i>	Workvogel	O	NT	EU	nachgewiesen
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtigall	O	LC	-	möglich
<i>Muscicapa striata</i>	Grauschnäpper	O	LC	-	möglich
<i>Passer domesticus</i>	Hausperling	-	LC	-	wahrscheinlich
<i>Passer montanus</i>	Feldperling	-	LC	-	möglich
<i>Perdix perdix</i>	Rebhuhn	O	NT	-	möglich
<i>Pernis apivorus</i>	Wespenbussard	SO	EN	EU	möglich
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Kormoran	-	VU	-	nistet nicht
<i>Picus viridis</i>	Grünspecht	-	LC	-	möglich
<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz	-	VU	-	möglich

Bemerkung: § = Schutzkategorie gemäß dem tschechischen Gesetz Nr 114/1992 GBl. in der geltenden Fassung und der tschechischen Verordnung Nr. 395/1992 GBl, in der geltenden Fassung, ČS = Bedrohungskategorie gemäß der Roten Liste ČR, EU = die in der Anlage I Richtlinie Nr. 79/409/EWG über den Schutz der angeführten Art der wildlebenden Vögel

Das Wasserreservoir Mohelno gewährt im Winterzeitraum eine dauerhaft frostfreie Wasserfläche, in der daher bei den Untersuchungen seltene Arten wie zum Beispiel der Gänsesäger (*Mergus merganser*), der Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) oder die Moorente (*Aythya nyroca*) beobachtet wurden. Sonst wurden hier übliche Arten, einige auch in einer großen Anzahl beobachtet (z. B. über 1 000 Stockenten). Infolge der großen Schwankung des Wasserniveaus wird auf dem Reservoir keine Uferzone gebildet, da die Biotope zum Nisten fehlen und die Nahrungsgrundlage relativ arm ist. In der Artenzusammensetzung kommen daher überwiegend die fischfressenden Vögel vor.

Vom Standpunkt des aufgezeichneten Vorkommens der schutzgemäß bedeutenden Vogelarten kann festgestellt werden, dass in der EDU-Umgebung die biologisch wertvollen Standorte auftreten. Es handelt sich um die Wasserflächen und deren Uferzonen, die Begleitvegetation in der Umgebung der Wasserführung, kleine Remisen in der Kulturlandschaft, größere Waldkomplexe, unbewirtschaftete besonnte Standorte, buschige Formationen in der Umgebung der Wege, Durchschnitte unter den oberirdischen elektrischen Leitungen, Waldschläge und nicht zuletzt die Feldkulturen, die hier als Nahrungsstandorte z. B. für die Raubvögel dienen.

#### C.II.7.5.3.8. Mammalogie

In die Untersuchung der Säugetiere in den Jahren 2014 und 2016 wurde der Fang der Kleinsäugetiere mittels Klappfallen einbezogen, wobei der Europäische Ziesel eine Ausnahme bildet, der nur visuell festgestellt wurde und die direkte Beobachtung der großen Säugetiere inkl. Beobachtung ihrer Aufenthaltsspuren. Die Informationen zum Vorkommen der kleinen Säugetiere wurden durch die Angaben aus weiteren biologischen Untersuchungen und der Analyse des osteologischen Materials, das aus dem gefundenen Erbrochenen der Raubwilder und Eulen gewonnen wurde, ergänzt. Die Bestände der jagbaren Tiere im Jagdrevier, das an das bestehende EDU1-4 angrenzt und das Gebiet für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens wurden von der Jägervereinigung Fiola Dukovany festgestellt.

Im Laufe der mammalogischen Untersuchung wurden auf dem beobachteten Gebiet in der EDU-Umgebung insgesamt 22 Arten der Säugetiere aufgezeichnet, wovon sieben Arten in die gefährdeten Arten gemäß der Roten Liste eingegliedert wurden und sechs Arten die besonders geschützten Arten gemäß der tschechischen Verordnung Nr. 395/1992 in der geltenden Fassung sind (deren Aufzählung befindet sich in der folgenden Tabelle, die Orte der Terrainbeobachtung in der folgenden Abbildung). Auf der Fläche für die Platzierung der Wasserwirtschaftsstruktur (D-Fläche) wurde der europäische Biber (SO) und das typische Nest der Haselmaus (SO) beobachtet, man kann jedoch auch das Vorkommen des Eichhörnchens (O) erwarten. Hinsichtlich der Entdeckung der Feldspitzmaus (O) in der Nähe der Fläche für die Platzierung der Baustelleneinrichtung ist es sehr wahrscheinlich, dass dieser auch dort erscheint. Auf dem beobachteten Gebiet ist das System der stehenden Gewässer in der Aue des Lipňanský Bachs am artenreichsten. Die Biotope in der Umgebung von EDU sind zum Winteraufenthalt der Fledermäuse nicht geeignet. Hinsichtlich der Anwesenheit der Sommerkolonien in den bestehenden Gebäuden EDU1-4 kann auch das Sommervorkommen der Baumarten in den anliegenden Wäldern vorausgesetzt werden (Striche, Reproduktion).

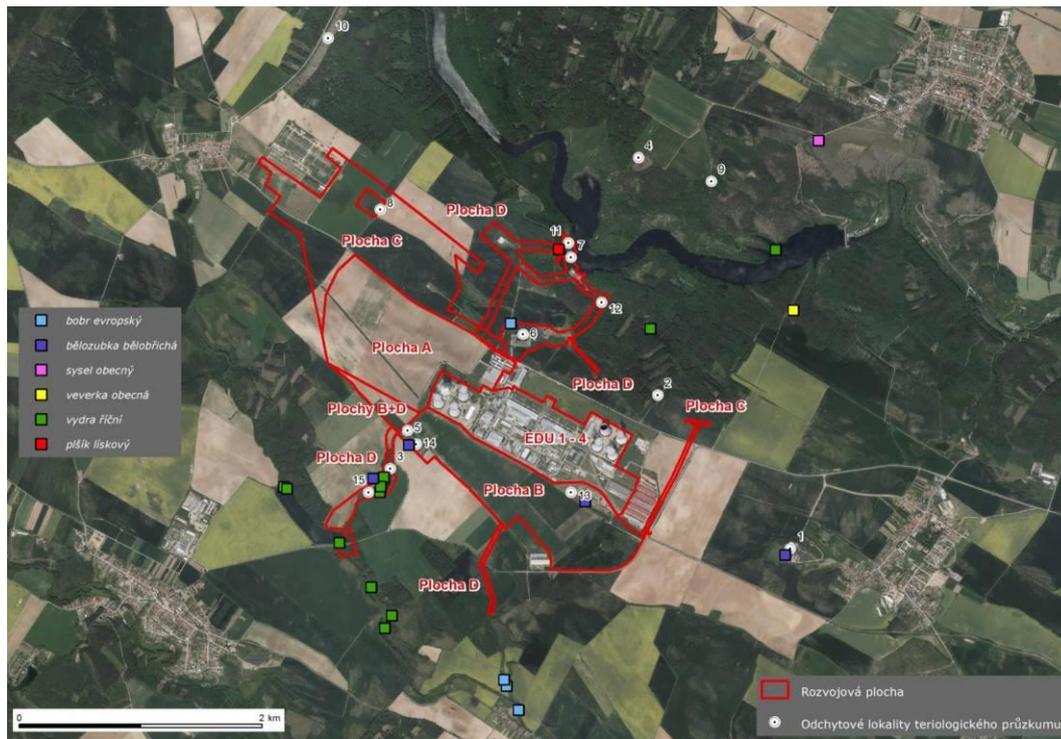
Tab. C.68: Übersicht der beobachteten gefährdeten Arten der Säugetiere auf den Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens

Art		§	ČS
Wissenschaftlicher Name	Tschechischer Name		
<i>Castor fiber</i>	Europäischer Biber	SO	VU
<i>Crocidura leucodon</i>	Feldspitzmaus	O	-
<i>Lepus europaeus</i>	Feldhase	-	NT
<i>Lutra lutra</i>	Otter	SO	VU
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Haselmaus	SO	-
<i>Sciurus vulgaris</i>	Elchhörnchen	O	NE
<i>Spermophilus citellus</i>	Ziesel	KO	CR

Bemerkung: § = Schutzkategorie gemäß dem tschechischen Gesetz Nr 114/1992 GBl. in der geltenden Fassung und der tschechischen Verordnung Nr. 395/1992 GBl. in der geltenden Fassung, ČS = Bedrohungskategorie gemäß der Roten Liste ČR

Entlang des Flusses Jihlava, ggf. des Wasserwerks VD Dalešice-Mohelno, werden der Fernmigrationskorridor und das bedeutende Migrationsgebiet für große Säugetiere abgegrenzt.

Abb. C.59: Standorte der beobachteten gefährdeten Arten der Säugetiere und der Fanglokalitäten der kleinen Säugetiere



Plocha	Fläche
Plochy	Flächen
bobr evropský	Europäischer Biber
bélózubka bělobřichá	Feldspitzmaus
sysel obecný	Ziesel
veverka obecná	Elchhörnchen
vydra říční	Otter
plíšik lískový	Haselmaus
Rozvojová plocha	Entwicklungsfläche
Odchytové lokality teriologického průzkumu	Fanglokalitäten der teriologischen Untersuchung

### C.II.7.6. Ökosysteme

Das Ökosystem ist im Sinne des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über Natur- und Landschaftsschutz in gültiger Fassung als ein Funktionskomplex von lebenden und nicht lebenden Bestandteilen der Umwelt, die gegenseitig mit Stoffwechsel, Energiefluss und Übergabe von Informationen verbunden sind und die sich gegenseitig beeinflussen und sich im bestimmten Raum und in bestimmter Zeit entwickeln, definiert. Den lebenden Bestandteil bilden die Population von Pflanzenarten und Tierarten und ihre Gruppierungen in Gemeinschaften (Biotopen), den nicht lebenden Bestandteil stellt eine Gruppe von Faktoren dar, wo zu den bedeutendsten klimatische Faktoren, der geologische Untergrund und die Bodenbedingungen, hydrologische und hydrogeologische Bedingungen, die Exposition zu Himmelsrichtungen usw. gehören. Einen unteilbaren Teil stellen die Einflüsse des Menschen dar, die die oben angeführten lebenden und nicht lebenden Bestandteile ändern und sich wesentlich auch an Flüssen von Energien und Stoffen beteiligen. Die Ökosysteme und ihre Funktion sind für die biologische Vielfalt (Biodiversität) im Zusammenhang von ihrem Charakter bedeutend.

Im betroffenen Gebiet kommen folgende Ökosysteme vor:

Agroökosysteme:

Die Agroökosysteme bildet eine absolute Mehrheit der Fläche für die Platzierung und den Bau des Vorhabens (Fläche A für die Platzierung der Kraftwerkblöcke, Hauptbaustelle, Fläche B für die Platzierung der Baustelleneinrichtung, Fläche C für die Platzierung des Elektroanschlusses und Teil der Fläche D für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses. Sie bestehen aus Ackerfläche, Feldwegen, Linienbewüchsen entlang von Wegen und auch einfache Raine zwischen Bodenblöcken. Die Biodiversität dieser Fläche wird auf Grund der durchgeführten Terrainuntersuchungen als sehr arm bewertet, und dies einerseits aus dem Grund von ungünstigen nestförmigen und trophischen Bedingungen, andererseits aus dem Grund der Belastung des Gebietes durch den Einfluss des Wirtschaftens auf landwirtschaftlichen Grundstücken (Abschwemmung von Stickstoff und Phosphor, die die Entwicklung der nitrophilen Vegetation unterstützen).

- Wald-Ökosysteme: Kohärente Waldbestände größerer Fläche befinden sich nördlich vom Standort des Vorhabens auf Hängen über dem Wasserreservoir Mohelno. Es befindet sich darauf ein Teil der Fläche D für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses.
- Ökosysteme der Fließgewässer: Die Flächen für die Platzierung und den Bau des Vorhabens befinden sich auf einer Wasserscheide, um die sich mehrere kleine Speigatte befinden, in die oberflächige Niederschlagswässer aus den Flächen für die Platzierung und den Bau des Vorhabens münden werden. Es geht somit wieder um einen Teil der Fläche D für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses und weiter auch um den Strom des Flusses Jihlava unter dem Wasserreservoir Mohelno.
- Ökosysteme der Stillgewässer: Das größte Stillgewässer ist das Wasserreservoir Mohelno, in das die Abwässer aus EDU1-4 münden und in das auch die Abwässer aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage münden werden. Außerdem befindet sich südlich von der neuen Kernkraftanlage ein Komplex von kleinen Teichen, die durch oberflächige Niederschlagswässer insbesondere aus der Anlage der Baustelle (Fläche B) beeinflusst werden. Den bestehenden Auffangbehälter unter der bestehenden Abwasserkläranlage EDU1-4 kann man nicht eindeutig zu diesem Ökosystem einordnen, da in wesentlicher Weise die Menge und die Temperatur des Wasser, das hierher aus dem Kühlkreis EDU1-4 zufließt, beeinflusst wird. Ökosystem der Sümpfe: Dieses Ökosystem kommt hier nur im Fragment auf dem Quellgebiet des Lipňanský Bachs (Fläche D) vor.
- Ökosysteme der vom Menschen stark geänderten Flächen einschließlich Ruderale: Es handelt sich um vom Menschen stark umgestaltete Gebiete, die sich nachfolgend unterschiedlich schnell entwickeln, oder um Gebiete, die vom Menschen dauerhaft genutzt und somit langfristig beeinflusst werden. Konkret sind es die Flächen im Inneren des bestehenden Areals EDU1-4, weiter das Areal der Abwasserkläranlage und der anliegende Auffangbehälter (den man wie oben angeführt nicht als eine Wasserfläche im Sinne des Ökosystems betrachten kann) und die Ruderalvegetation an der Stelle der ehemaligen Bauten südlich vom Kraftwerk (bei ehemaliger Ortschaft Lipňany).

## C.II.8. Landschaft

### C.II.8.1. Landschaftsbild

#### C.II.8.1.1. Charakter der Landschaft

Aus der historischen landschaftstypologischen Sicht gehört der größere Teil des betroffenen Gebietes in den Bereich der Siedlungslandschaften der hochmittelalterlichen Kolonisierung des Herzynikums. Vom Südosten greift hierher dann am Rande das alte Kulturgebiet des Pannonikums ein und zwar die Feldlandschaften. Der vorwiegende Landschaftstyp im Gebiet (aus Plateaus) ist so die landwirtschaftliche bis forst-landwirtschaftliche Landschaft (Makrotyp von der Feld- bis Wald-Feldlandschaft des Herzynikums). In der Richtung zum Südosten zum Rande des Böhmisches Massivs dominieren schon mehr die Feldlandschaften, die eingeschnittenen Täler der Flüsse sind dann schon ausgeprägt walddreich.

Das Landschaftsmosaik ist grobkörnig, auf Plateaus wiegt ganz der Ackerboden meistens auf den mehr ausgedehnten zusammengelegten Schlägen vor. Die Wiesen und Weiden beschränken sich nur auf kleinere Segmente und sie konzentrieren sich besonders in Abhanglagen an Kanten der Täler oder in Talfluren der Flüsse. Die feineren Strukturen werden besonders durch das zerstreute Landschaftsgrün, die Alleen längs den Straßen und Wegen und die Lagen der Siedlungen hinter der Scheuer, die Gärten und Obstgärten gebildet. An Kanten der Abhänge der Täler der Flüsse wie Jihlava, Oslava oder Chvojnice setzen sich stellenweise auch mehr ausge dehnte Steppen-Brachen mit buschigen Formationen durch.

Die Siedlungen sind meistens des Land- bzw. Kleinstadtcharakters, größere Städte sind im betroffenen Gebiet nicht vertreten. Die bedeutende visuelle Dominante des Gebiets ist das Kraftwerk Dukovany mit den Kühltürmen und Betriebsbauten.

Das weitere Gebiet, in welchem die visuelle Wirkung des Kraftwerkes schon weniger bedeutend bis unbedeutend ist (schwache Fernkontakte von erhabenen Stellen der oberen Abhänge und von Gipfeln), schließt westlich und nordwestlich vom Areal EDU 1-4 das Gebiet der Region Hochland/Vysočina, östlich, nordöstlich und südöstlich das Gebiet der Südmährischen Region und südwestlich und südlich das Gebiet beider Regionen, teilweise mit dem Übergriff ins Gebiet Österreichs, ein. Das Gebiet zum Norden und Nordwesten stellt typologisch die Fortsetzung des Landschaftstyps in der Umgebung EDU 1-4 dar, das Terrain steigt jedoch in dieser Richtung höher und das Gebiet hat einen höheren Bewaldungsanteil. In Richtung Süden über die Staatsgrenze zu Österreich handelt es sich dann um die Fortsetzung der Waldfeld- oder Feldlandschaften des Herzynikums auf dem Gebiet Niederösterreichs im Waldviertel-Gebiet mit dem Unterschied, dass das Landschaftsmosaik dort einen feineren Charakter und etwas schärfere Grenzen der einzelnen Strukturen der Landschaftsmatrix hat. Dies ergibt sich aus den unterschiedlichen Eigentumsverhältnissen zum Boden (Kontinuität des Privatbesitzes). Im Gebiet weiter zum Osten und Südosten, in der Linie Znaim - Miroslav - Dolní Kounice, verläuft dann die mehr oder weniger deutliche Scheide zwischen dem Rande des Massivs der Böhmisches-Mährischen Höhe und dem alten Kulturgebiet des südmährischen Pannoniens. Das Gebiet zum Osten wird durch die praktisch walddlose flache oder nur leicht wellige, intensiv landwirtschaftlich genutzte

Feldlandschaft mit ausgedehnten zusammengelegten Ackerboden-Blöcken, welche im Gebiet um die Stadt Znamim stellenweise durch Windbrecher gegliedert wird, charakterisiert. Weiter zum Osten geht die Landschaft in Talsenken des Flusses Svatka, Jihlava und Thaya über. Aus landschaftstypologischer Sicht handelt es sich um die Altsiedlungslandschaft Pannonien - Feldlandschaft, welche in Talsenken der Flüsse Svatka und Thaya durch die überlieferten Fragmente der Auenwälder ergänzt ist. Im lokalen Maßstab, in der Umgebung von Pohodělice wurde ebenfalls ein Segment der Teichlandschaft überliefert. Zum Südosten in der Linie Hustopeče - Velké Pavlovice - Velké Bílovice steigt das Terrain und es ist beträchtlich mehr gegliedert. Hier treten wellige Ausläufer der mittelmährischen Karpaten - des Hügellands von Kyjov und mehr zum Norden dann das walddreiche Massiv des Waldes von Ždánice aus. Aus landschaftstypologischer Sicht handelt es sich um ein Randgebiet, welches zu hochmittelalterlichen und neuzeitlichen Landschaften des Carpathicum gehört, und zwar um die Feld-, selten auch Wald-Feldlandschaften, im Rahmen des Waldes von Ždánice dann auch um Waldlandschaften. Kontrastreich setzt sich im Landschaftsbild ausgeprägt die Dominante der Hügel Pavlovské vrchy im Süden bei der Grenze mit Österreich durch, welche von vielen Stellen sichtbar sind, welche einen seltenen Landschaftstyp von Kalkstein-Felsenriffen auf unserem Gebiet darstellen.

### C.II.8.1.2. Betroffener Landschaftsraum, Gebiete des Landschaftsbildes

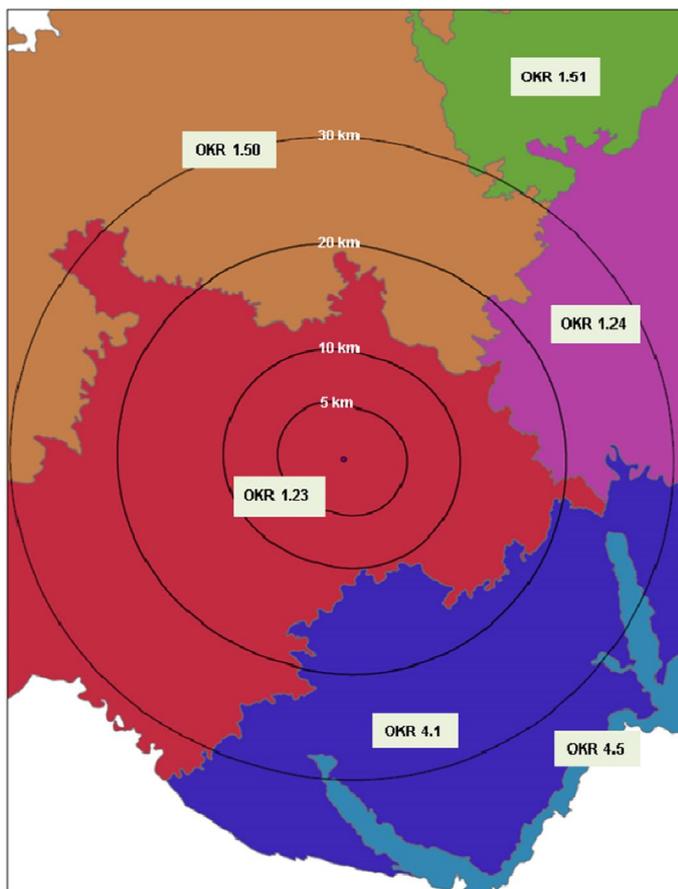
Das Vorhaben ist im Raum platziert, welcher an das bestehende Areal EDU 1-4 anschließt, dessen visuelle Wirkung den bestehenden Charakter der Landschaftsbeeinflussung - die Sichtbarkeitszone bestimmt. Diese Zone wird sich nach der Durchführung des Vorhabens ändern. Für die Definition des betroffenen Landschaftsraums wurden aus Sicht des Einflusses auf das Landschaftsbild die Grenzen des visuell exponierten Raums nach der Durchführung des Vorhabens verwendet.

Der durch das Vorhaben betroffene Landschaftsraum liegt auf dem Gebiet der vier Bioregionen, welche auf diese Weise vier Gebiete des Landschaftsbildes definieren (OKR):

- OKR 1.23 Bioregion von Jevišovice
- OKR 1.24 Bioregion von Brunn
- OKR 1.50 Bioregion von Velké Meziříčí
- OKR 4.1 Bioregion von Lechovice

In die Zone der schwachen Sichtbarkeit des Vorhabens greifen noch geringfügig die Ränder der Bioregionen 1.51 Bioregion von Sýkoř und 4.5 Bioregion von Thaya-Mähren ein, deren Gebiete jedoch nicht mehr visuell exponiert sind.

Abb. C.60: Betroffene Gebiete des Landschaftsbildes



OKR	Gebiet des Landschaftsbildes
-----	------------------------------

- OKR 1.23 Bioregion von Jevišovice: Die Bioregion bildet das Randhügelland Herzynikum im Westen von Südmähren, sie stimmt mehr oder weniger mit dem geomorphologischen Komplex Hügelland von Jevišovice überein, sie umfaßt jedoch auch den südlichen Zipfel des Bobrawa-Berglands und der Boskovitzer Furche. Die Bioregion greift im Süden in Österreich ein, in der ČR umfaßt sie eine Fläche von 1 845 km<sup>2</sup>. Ein typischer Teil der Bioregion umfaßt relativ warme und trockene Hügellandschaften mit den Felsentälern. Im Hügelland dominieren die Eichen-Hainbuchenwälder, in den Tälern gibt es das Mosaik der Eichen-Hainbuchenwälder, der azidophilen Eichenbestände, der subxerophilen Eichenbestände und der Reliktwälder, in kleinerem Maße der Flaumeichenbestände und der Felsenwaldsteppen. Einen nicht repräsentativen Teil bilden einerseits höhere Teile mit den Inseln von blumigen Rotbuchenwäldern mit der Abwesenheit der subxerophilen Eichenbestände, die einen Übergang in die Bioregion von Velké Meziříčí bilden (1.50), andererseits das Gebiet des Krumlov-Waldes, das einen Übergang zur Bioregion von Brünn bildet (1.24). Die Besiedlung wird auf die ziemlich alte Zeit datiert, jedoch besonders der Westrand wurde dauerhaft erst ab dem Mittelalter besiedelt. Die Entwaldung auf Plateaus ist bedeutend, jedoch es sind auch umfangreichere Waldkomplexe erhalten. Die tatsächliche Vegetation unterscheidet sich erheblich von dem rekonstruierten Zustand. Die natürliche Waldvegetation ist in den Durchbruchstätern relativ gut erhalten, auf Plateaus jedoch eher ausnahmsweise. Die Wälder werden überwiegend durch die Lignikulturen der Kiefer oder der Fichte ersetzt. Auf den sekundär entwaldeten Flächen kommen überwiegend Felder, stellenweise auch Wiesen und lokal Teiche vor.
- OKR 1.24 Bioregion von Brünn: Die Bioregion wird durch das Randbergland von Herzynikum gegenüber Pannonien gebildet, sie umfaßt die geomorphologischen Komplexe das Bobrawa-Bergland, den mittleren Teil der Boskovitzer Furche, den westlichen Rand des Drahaner Berglands und den östlichen Rand des Krischanauer Berglands. Die Bioregion hat eine lang gestreckte Form in Richtung N-S und eine Fläche von 812 km<sup>2</sup>. Der typische Teil der Bioregion wird durch den Wechsel der Rücken auf dem Grundgebirge mit den Eichen-Hainbuchenwäldern, den Inseln der subxerophilen Eichenbestände und den blumigen Rotbuchenwäldern, der Senken, gefüllt mit den Nährsedimenten mit den Eichen-Hainbuchenwäldern und der felsigen Durchbruchstätern mit den Schuttwäldern, durch die Eichen- und Hainbuchenwälder sowie subxerophile und azidophile Eichenbestände, sehr selten auch mit den Reliktwäldern. Ein nicht repräsentativer Teil der Bioregion umfaßt den höheren Rücken Hořický hřbet mit den blumigen Rotbuchenwäldern, der sehr nahe der Beschaffenheit des Drahaner Berglands ist und die Randabhänge der Böhmischemährischen Höhe, die einen Übergang zur Bioregion von Velké Meziříčí (1.50), ggf. von Sýkoř (1.51) bildet. Die Besiedlung wird auf die ziemlich alte Zeit datiert, zum größeren Teil erfolgte die Entwaldung schon vor Anfang des Mittelalters. Die natürlichen Waldbestände nehmen einen bedeutenden Teil der Fläche ein, obwohl diese stellenweise durch Lignikulturen ersetzt werden. Auf dem Nischtholzboden überwiegen die Felder, die natürliche Ersatzvegetation, ist selten und mehr oder weniger auf steilere Abhänge begrenzt.
- OKR 1.50 Bioregion von Velké Meziříčí: Die Bioregion liegt im Nordwesten von Südmähren und nimmt fast das ganze Krischanauer Bergland (außer dem westlichen und östlichen Rand) und den höheren Rand des Hügellands von Jevišovice ein. Die Bioregion umfaßt die mährische Seite der Böhmischemährischen-Höhe, wobei sie in den südlichen Zipfel in Österreich eingreift. Die Bioregion hat eine lang gestreckte Form in Richtung SW-NO und in der Tschechischen Republik eine Fläche von 2 525 km<sup>2</sup>. Ein typischer Teil umfaßt wenig gegliederte, gehobene, eingeebnete Oberflächen auf den Gneisen ohne das Vorkommen des wärmeliebenden Lebensbaums mit den monotonen Flächen des Hainsimsen-Buchenwalds, auf den mehr gegliederten Standorten mit den Inseln der blumigen Rotbuchenwälder. Nicht repräsentative Teile bilden den südöstlichen Rand der niedrigeren, wärmeren, trockeneren Bioregion mit einem überwiegenden Anteil an azidophilen Eichenbeständen, in den Tälern der größeren Flüsse auch mit Eichen- und Hainbuchenwäldern. Die Entwaldung wird auf die relativ junge Zeit datiert, umfangreichere Flächen wurden angeblich erst am Anfang des Mittelalters entwaldet. Die Waldvegetation wird meistens auf die Lignikulturen umgewandelt; auf den entwaldeten Standorten kommen heute überwiegend die Felder vor, weniger Kulturwiesen und Weiden, die in der letzten Zeit melioriert wurden. Stellenweise wurden die Teichgruppen aufgebaut.
- OKR 4.1 Bioregion von Lechovice: Die Bioregion liegt inmitten Südmährens und greift mit ihrem wesentlichen Teil in Österreich ein. Sie nimmt den geomorphologischen Komplex der Thaya-Schwarza-Talsenke ein, jedoch ohne die breiten Auen, ohne das Gebiet östlich von Židlochovice und ohne die Berge von Dunajovice. Die Bioregion besteht aus zwei durch Auen getrennte Teile, die Fläche in der ČR ist 1 085 km<sup>2</sup>. Der typische Teil der Bioregion wird durch die Schotterterrassen mit den Lössablagerungen und flachen Tälern gebildet. Die Vegetation wird durch die überwiegenden subxerophilen Eichenbestände und Eichen-Hainbuchenwälder, selten durch die Flaumeichenbestände, gebildet. In den Auen gibt es Auengebiete und Erlenbüsche. Nicht repräsentativ sind die Randgebiete mit den Aufschlüssen des anstehenden Gesteins oder des Kulms, welche die Übergangsgebiete gegenüber den Nachbarnbergländern sind. Nicht repräsentativ ist das Gebiet bei Jaroslavice, das durch das kalkige Neogen gebildet wird, die Beschaffenheit des Hügellands hat und eher an die Bioregion von Hustopeče erinnert (4.3). Das Gebiet gehört zu den Altsiedlungslandschaften und heute ist die Biodiversität auf den großen Flächen dieser Bioregion sehr niedrig. Die Besiedlung ist sehr alt, kontinuierlich seit Neolithikum. Besonders die östlichen und südöstlichen Ränder der Bioregion wurden noch

in den prähistorischen Zeiten zusammenhängend entwaldet und heute kommen sie ohne die natürliche Waldvegetation vor (nur mit kleinen Inseln von Robinien oder Kulturkiefernwäldern). Die natürliche Ersatzvegetation kommt heute fast ausschließlich auf den harten Untergründen vor. Zu den charakteristischen Erscheinungen gehören umfassende Kulturen (Felder, Gartenanlagen, stellenweise auch Weingärten).

### **C.II.8.1.3. Orte des Landschaftsbildes**

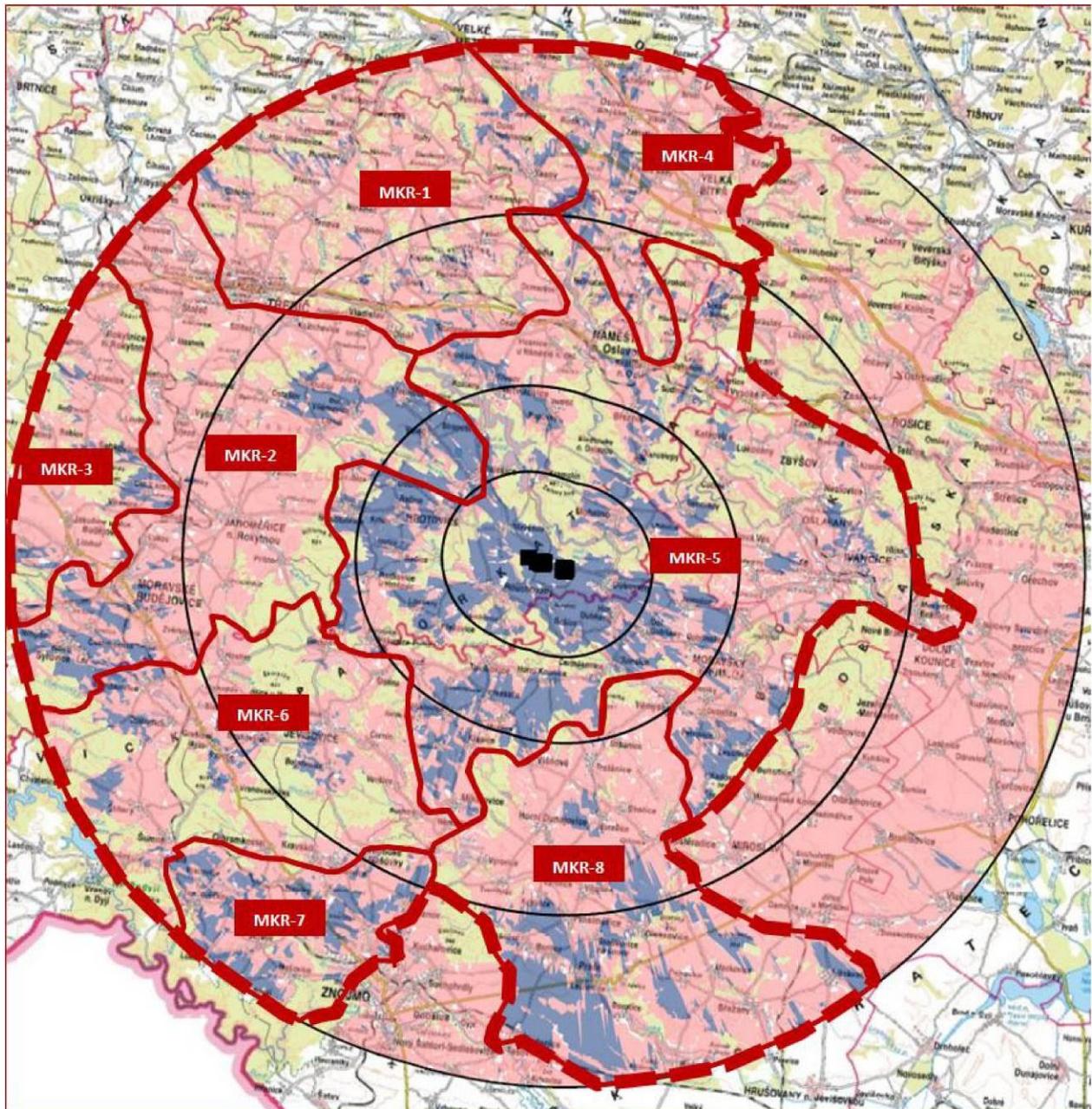
Ein Ort des Landschaftsbildes ist ein Teil der Landschaft, der vom Standpunkt der natürlichen, kulturellen und historischen Eigenschaften und des Vorkommens der ästhetischen und natürlichen Werten, die den Ort des Landschaftsbildes von den anderen Orten unterscheidet, homogen ist. Durch die gemeinsamen Elemente der relevanten Landschaftskomponenten und der Sichtbarkeit der Kraftwerkobjekte (EDU1-4 sowie der neuen Kernkraftanlage) und weiter durch die Generalisierung zusammen mit der Tilgung der Grenzen sind die Orte des Landschaftsbildes abgegrenzt, welche die betroffenen Flächen zu den relativ kompakten Gebieten visuell generalisieren.

Der durch das Vorhaben betroffene Landschaftsraum wird in acht Orte des Landschaftsbildes eingeteilt (MKR):

- MKR-1 Region von Třebíč-Velké Meziříčí
- MKR-2 Region von Moravské Budějovice
- MKR-3 Region von Želetava
- MKR-4 Region von Křižanov-Bíteš
- MKR-5 Region von Moravský Krumlov-Ivančice
- MKR-6 Region von Jevišovice
- MKR-7 Region von Znaim
- MKR-8 Region von Čejkovice

Die Abgrenzung des betroffenen Landschaftsraumes und der einzelnen Orte des Landschaftsbildes ist aus dem nachfolgendem Bild ersichtlich.

Abb. C.61: Die Abgrenzung des betroffenen Landschaftsraumes und der einzelnen Orte des Landschaftsbildes



- Legende: starke rote Linie ... Grenze des betroffenen Landschaftsraums  
dünne rote Linie ... Grenze des Ortes des Landschaftsbildes  
dünne schwarze Linie ... Sichtbarkeitszonen (5, 10, 20, 30 km)  
schwarze Punkte ... Platzierung der höchsten Objekte EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage (Kühltürme)  
blaue Farbe ... Orte der Sichtbarkeit der höchsten Objekte EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage (Kühltürme)  
rote Farbe ... Orte ohne die Sichtbarkeit der höchsten Objekte EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage (Kühltürme)  
grüne Farbe ... Waldkomplexe

MKR	Orte des Landschaftsbildes
-----	----------------------------

Die einzelnen Orte des Landschaftsbildes des betroffenen Gebiets werden wie folgt charakterisiert.

#### MKR-1 Region von Třebíč-Velké Meziříčí

- Landschaftstyp: es kommt der Landschaftstyp B vor (Kulturlandschaft)  
Landschaftswert: es wiegt ein Gebiet mit dem durchschnittlichen Wert vor, stellenweise setzt sich der erhöhte Landschaftswert durch  
Sichtbarkeitszone: 10 - 20 km, 20 - 30 km

Die Landschaft wird durch flache, nicht sehr versenkte Täler der kleinen Wasserflüsse gegliedert, die überwiegend zum Fluss Jihlava, im nordöstlichen Teil zum Fluss Oslava gerichtet sind. Die Täler werden meistens von den Wäldern begleitet, die hier gemeinsam mit den

Wiesen sehr bunte Landschaftsbilder schaffen. Südlich von Velké Meziříčí befindet sich ein sehr bedeutender Talraum des Flüsschens Balinka, der einen spezifischen Ort mit der typischen Ausprägung des Landschaftsbildes bildet, charakteristisch vor allem durch die Anordnung der Elemente entlang der Kropfchse des Wasserflusses, der immer seinen natürlichen Charakter erhält. Einen anderen Talraum bildet der Fluss Oslava, der Velké Meziříčí verläßt und hinter der Stadt den Tal Nesměřské údolí bildet, umrahmt mit den Wäldern mit den Felsenmauern und Gestaltungen und Burgruinen (Dub, Tempřštejn) sowie Gebäuden der bedeutenden Mühlen. Im erweiterten Teil des Bachs Kundelovský liegt die kleine Gemeinde Oslava. Im Bereich der Hamschmühle gehen die Täler in das benachbarte Gebiet über.

Die Siedlungsstruktur ist stabil mit der eindeutigen Orientierung auf die Städte an den Rändern des Gebiets - Třebíč, Velké Meziříčí, Náměšť nad Oslavou, Velká Bíteš. Im Gebiet wiegen kleine Landsitze vor, die in den Abschlüssen der kleinen Täler (Pyšel, Nárámeč, Rudíkov, Smrk, Častovice, Kamenná, u.a.) oder auf den günstigen Tallagen direkt am Fluss von einem der Bäche (Trnava, Budišov, Baliny, Pavlínov usw.) platziert sind. Die Siedlungsstruktur kommt vor allem aus der Zeit der hochmittelalterlichen Gebietskolonisierung und ist mit der Kolonisierung des Klosters Třebíč und später mit der Entstehung der Herrnsitze im Gebiet verbunden. Es wiegen die Angerformen und gemischten Formen der Dorfgestaltung vor, stellenweise sind auch selbstständige landwirtschaftliche Höfe und Anwesen zu sehen. Einige größere Gemeinden werden an den Rändern durch eine unansehnliche Landwirtschaftsareal-Bebauung ergänzt, die nicht nur das Sitzbild in der Landschaft, aber auch den ganzen Landschaftsraum verletzt. Besonders stark setzen sie sich bei Budišov, Vladislav, Smrk, Nový Telečkov durch. Einige Gemeinden sind durch die ungeeignet situierte Neubebauung aus den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts und stellenweise auch aus der Gegenwart bedeutend verletzt. Die Siedlungskerne behalten jedoch trotz manchen unempfindlich durchgeführten Umbauten ihren Charakter bei. Auf dem ganzen Gebiet kommt bedeutend der unterschiedliche Baumaterial des Syenitsteins zur Geltung, der sich durch eine grobe Struktur auszeichnet und aus dem auch die Basilika in Třebíč gebaut wurde. Im südlichen Gebietsteil setzen sich die Ränder des verstäderten Raums der Stadt Třebíč mit den Fertigteilhäusern und den Industriezonen visuell ungeeignet durch. Die malerischen Talräume mit den Wäldern und Bächen sowie Räume mit den Teichen sind oft durch die Hüttenkolonien stark betroffen, die aufgrund ihres ungeordneten Zustands und des Wildwuchses manchmal den ästhetischen Wert des typischen Ortsbildes vermindern. Das Verkehrsnetz ist relativ dünn, es wiegen kleine Verkehrswege vor, welche die Sitze mit den Hauptverkehrsstraßen verbinden. Die Verkehrswege werden in der ursprünglichen historischen Spur geführt, eine Ausnahme bilden einige Abschnitte der Straße Nr. 360, welche Velké Meziříčí und Třebíč verbindet.

Abb. C.62: Landschaft MKR-1: Gebiet nördlich von Třebíč, Okřešice, Studenec (13,5 km vom Kraftwerk entfernt)



Auf dem Gebiet gibt es bedeutende Kulturdenkmäler und zwar nicht nur in den Stadtregionen von Třebíč und Velké Meziříčí am Rande des Gebiets, sondern auch in der Mitte, vor allem in Budišov (das Schloss und der umfassende, absichtlich komponierte Raum des Schlossparks mit einer Allee, die Richtung Ruine der Windmühle geht), das beschädigte Schloss mit der Umgebung in Stránecká Zhoř, die Bergruinen in Oslava, erhaltene Reste der Landfestung im Dorf Pyšel, der Tiergarten bei Petráveč und nicht zuletzt erhaltene Kirchen mit den Dominanten der Kirchtürme in Třebíč, Velké Meziříčí, Budišov, Uhřínov, Měřín, Chlumeck, Červená Lhota, Sokole. An manchen Stellen kommen die gegründeten Alleen mit den uralten Bäumen vor (z. B. die Allee Placká alej).

Das Gebiet ist an manchen Stellen durch umfassende, urban gemachte Bodenblöcke mit den typischen Kennzeichen der Intensifikation der landwirtschaftlichen Großproduktion beschädigt; durch das Gebiet gehen kreuzweise bedeutende Linien der oberirdischen elektrischen Leitung, welche stellenweise das typische Landschaftsbild stark verletze; einige Abschnitte des Verkehrswegs Třebíč - Velké Meziříčí entziehen sich der traditionellen Führung der Verkehrswege und unterscheiden sich durch den Maßstab; die Gemeinden leiden oft an unempfindlich durchgeführten Umbauten der ursprünglich sehr wertvollen Siedlungen mit dem Steinschuppen; an manchen Stellen setzen sich stark die landwirtschaftlichen Areale und an den Rändern die Industriezonen von Třebíč a Velké Meziříčí durch. Kleine malerische Räume werden oft durch den Hüttenaufbau beschädigt. Am nördlichen Gebietsrand wirkt eine Schutz- und Mentalbarriere der Autobahn D1.

#### *MKR-2 Region von Moravské Budějovice*

Landschaftstyp: es wiegt der Landschaftstyp B (Kulturlandschaft) vor, im südöstlichen Teil setzt sich am Rande des MKR der Landschaftstyp C (Naturlandschaft) durch

Landschaftswert: es dominiert ein Gebiet mit dem durchschnittlichen Landschaftswert

Sichtbarkeitszone: 5 - 10 km, 10 - 20 km, 20 - 30 km

Die relativ flache Landschaft mit den kleinen erhöhten Hügeln, die sich durch die Überzahl an umfassenden urban gemachten Blöcken auszeichnen, welche die ursprüngliche Struktur und den traditionellen Maßstab der Landschaft mit den kleinen Wäldern und Waldkomplexen an den Rändern, die sich durch geometrisierte Ränder auszeichnen, entfernen. Die Landschaftsstruktur wird dem Netz der Kommunikationswege untergeordnet, welche die Ackerbodenblöcke umrahmen und den kleinen, überwiegend technisch angepassten Wasserflüssen, die von den Büschen, kleineren Bäumen und Grasstreifen begleitet werden. Die Waldbestände zeichnen sich bis auf Ausnahmen durch den wirtschaftlichen Charakter und die regelmäßigen Ränder ohne einen Bestandsmantel aus. Ein wichtiges Element der Kulturlandschaft sind erhaltene Obstgärten sowie kleine Teiche und Wasserreservoirs, die oft auf einem Wasserfluss hintereinander gestaltet sind. Das Landschaftsbild wird durch einige Siedlungen, die sich durch erhaltene Garten- und Obstgartenräume an den Rändern auszeichnen und von eingewachsenen Bäumen ergänzt werden, abgerundet. Das wichtige Landschaftselement ist die Ufergrünfläche, welche einige bedeutende Segmente von kleineren Wasserflüssen, insbesondere Jevišovka, Želetavka, Bihanka, Rokytná, begleitet, die leicht gewölbte Täler mit einem natürlichen Charakter bilden. Die Straßen werden überwiegend von den Obstbäumen begleitet.

Abb. C.63: Landschaft MKR-2: Ostašov, Třebeňice (12 km vom Kraftwerk entfernt), Častohostice (25 km vom Kraftwerk entfernt)



Die Siedlungsstruktur ist stabilisiert und erheblich zentral auf die historisch gegebenen Zentren - Moravské Budějovice, Jaroměřice n. R., Jemnice orientiert. Es wiegen hier die kompakten Landsitze in der überwiegend Straßengestaltung vor; an einigen Stellen werden sie in den gemischten Formationen oder als Waldhufendörfer in einer Radialstruktur gestaltet. Ein überwiegender Teil der Siedlungen wird entlang der Wasserflüsse oft beiderseits des Tals platziert. Die Siedlungsstruktur kommt vor allem aus der Zeit der hochmittelalterlichen Gebietskolonisierung und ist mit der Gründung des Klosters in Třebíč verbunden, die Siedlungsanfänge werden an die bergmännische Stadt Jemnice gebunden. Die Gemeinden, auch trotz der häufigen Verletzung aufgrund der ungeeignet situierten Objekte der landwirtschaftlichen Areale, aber auch aufgrund der ungeeignet kontrast situierten neuen Bebauung aus den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts und an einigen Stellen der Gegenwart, erhalten noch immer ihren spezifischen Charakter. Ein großer Teil des Dorfes hat seine ursprüngliche Raumgestaltung erhalten, leidet jedoch an den häufigen, ungeeigneten Umbauten der traditionellen Besitze und am Strukturputz. Viele Gemeinden zeichnen sich jedoch durch die fast intakte Erhaltung aus (falls wir nicht einige untraditionelle Fassadengestaltungen und eine nicht geeignetere Änderung der Gliederung der Fensteröffnungen in Betracht ziehen). Auf eine ungeeignete Art setzen sich die Industriezonen von Moravské Budějovice und besonders im Norden der Region von Třebíč und aus der benachbarten Region die starke Dominante des Kernkraftwerks bei Dukovany durch. Jaroměřice a Jemnice bilden im Gegensatz aus mancher Sicht ein malerisches Siedlungsbild in der Landschaft.

Kleine Wasserflüsse werden an einigen Stellen mit den Mühlen begleitet (Želetavka, Bihanka, Rokytná, Jevišovka). Die Landschaft zeichnet sich durch einige erhaltene Räume der absichtlich komponierten Landschaft in Jemnice, Velký Újezd, Police, Krčice, Lesonice, Jaroměřice nad Rokytnou, Moravské Budějovice, Nové Syrovice, Kojetice, Hostín, Výčapy, Myslibořice, Raum von Horní Dvůr bei Boňov aus. Für das Gebiet ist auch das gemauerte Marterl in Form von verschiedenen Pfeilern mit Heiligenbildern typisch. Der erhaltene historische Wert des Dorfes, der Städte und der Herrnsitze mit den komponierten Räumen stehen in erheblichem Kontrast zur landwirtschaftlichen Landschaft, die sich vor allem durch die typischen Kennzeichen der umfangreichen Intensivierung der landwirtschaftlichen Großproduktion von einem großen Umfang auszeichnet. Einen sehr interessanten kulturellen Raum auf der Grenzfläche mit der Region von Želetava bilden die Weingärten mit der kennzeichnenden Dominante des Schlosses (der ehem. Burg) in Sádek. Der Raum wird durch die erhaltenen Elemente der historischen Gliederung der Landschaft in der Umgebung von Červený mlýn, die schon zur benachbarten Region von Želetava gehört, ergänzt.

Die Gestaltung der Ackerbodenblöcke unterdrückt vollständig den ursprünglichen Charakter der Hoffelder. Die Struktur der Kommunikationswege entspricht der Zentralgestaltung mit der bedeutenden Anschliessung an historische Zentren. Durch die Landschaft windet sich eine kleine Eisenbahn. Die urban gemachten Blöcke, welche den Maßstab sowie die Beschaffenheit der Landschaft ändern, vermindern den gesamten ästhetischen Wert des Gebiets und unterdrücken den natürlichen Charakter von einigen kleinen Räumen entlang der Bäche, Flüßchen und in der Umgebung der Teiche bedeutend. Im Südosten von Jaroměřice n. R. kommt ein Steinbruch vor. Die Ränder der Städtebebauung von Moravské Budějovice und Třebíč vermindern aufgrund der unempfindlich durchgeführten Industriezonen und Verkehrswege den ästhetischen Wert der Landschaftsszenerie. Auf dem Berg Klučovská hora setzt sich die technisch orientierte Dominante des TV-Senders durch. Auf dem Gebiet dominieren die Linien der oberirdischen elektrischen Leitung mit den Gittermasten der Höchstspannung relativ stark.

### MKR-3 Region von Želetava

Landschaftstyp:	es dominiert der Landschaftstyp B (Kulturlandschaft)
Landschaftswert:	es dominiert ein Gebiet mit dem durchschnittlichen Landschaftswert
Sichtbarkeitszone:	20 - 30 km

Die Landschaft wird durch die Waldkomplexe, welche die erhöhten, oft engen und in Richtung Norden-Süden gerichteten Räume überdecken und durch die Agrarflächen mit einem Feldmosaik mit den kleinen Wäldern und Wiesen im Hügellandrelief gebildet. Die entwaldeten Räume sind oft durch die Waldkomplexe scharf begrenzt, welche sie auf einigen Stellen anscheinend umschließen und den Eindruck einer Waldlandschaft erwecken. Vor allem die Landschaft in der Umgebung von Stonařov, Dlouhé Brtnice und Opatov wird zwischen den Wäldern verklemmt und erscheint als Waldenklave, aber auch einige Teile unter Želetava in der Umgebung von Meziřičko, Knínice und Budeč erwecken den Eindruck eines bewaldeten Raums. Die landwirtschaftliche Landschaft wird durch das Mosaik der Ackerbodenblöcke und der Kulturweiden mit den kleinen Fragmenten der ursprünglichen Weiden und naturnahen versumpften Standorte gebildet. Die ursprüngliche Gliederung der überwiegenden Gewannflur wird durch die Schicht der vereinigten Schläge vollständig unterdrückt. Erhalten sind nur kleine Fragmente der Feldraine in den Tallagen. Einzelne Bodenblöcke bezeichnen jedoch die ursprüngliche Gestaltung der unechten Flure und stellenweise der geteilten Abschnitte. Charakteristisch ist der Wechsel der Früchte in den großen Blöcken. Die Tallagen werden überwiegend durch das Grünland gebildet. Die Kulturweiden sind überwiegend im nördlichen Teil des Gebiets.

Die flachen Täler werden oft mit kleinen Teichen mit versumpften Wiesen und dem Begleitgrün gefüllt. Die spezifischen Standorte des Landschaftsbildes bilden vor allem die Segmente der flachen Täler mit den Teichen und Waldecken mit Wiesen, Torfwiesen und Quellengebieten (z. B. Opatovské zákopy). Zu den bedeutenden Räumen gehört die komponierte Landschaft bei der Allee von Stonařov mit dem Empirejagdschloss, auf das einzelne Achsen - Alleen gerichtet sind, im südlichen Teil weiter der englische Park in der Umgebung des Renaissanceschlusses in Krasonice, ähnlich wie in Knínice (beschädigt durch die LPG); erwähnenswert ist auch das außerhalb des Gebietes der Region Hochand/Vysočina gelegene Schloss mit einem Tiergarten und einer Kapelle in Budiřkovic, das Barockschloss mit den komponierten Parkgestaltungen der Umgebung (beschädigt) in Budeč.

Abb. C.64: Landschaft MKR-3: Lesonice, Šebkovic, Lesonice (27 km vom Kraftwerk entfernt - nicht mehr vernehmbar)



Die Siedlungsstruktur ist statisch, vor allem zentral, die Besiedlung ist konzentriert. Es wiegen die Siedlungen mit einem Landcharakter und kleine Marktflecken mit einer reichen Geschichte (Nová Říše, Opatov, Želetava) vor. Der überwiegende Teil der Siedlungen wird entlang der Wasserflüsse in der Achse eines flachen Einschnitts gelegen. Die Siedlungsstruktur kommt vor allem aus der Zeit der hochmittelalterlichen Kolonisierung des Gebiets, es sind jedoch auch die älteren Formationen ersichtlich, die auf den prospektorischen Kolonien gegründet sind. Man kann nicht genau bestimmen, welche der typischen Gestaltungen der Siedlungsobjekte überwiegt, weil auf dem Gebiet die Waldhufendörfer, die Angerformationen und die Straßendörfer zu sehen sind. Viele Dörfer in dem Gebiet behalten den ursprünglichen Charakter der Tennen und Gärten, die an alte Bauernhöfe ohne Ausbauten anschließen. Häufig findet man jedoch auch die landwirtschaftlichen Areale mit unterschiedlichen Maßstäben an den Rändern der Siedlungen. Trotzdem leiden manche Siedlungen an den ungeeigneten Umbauten der ursprünglichen Objekte. Durch das Gebiet hat wahrscheinlich der Geschäftsweg unter dem Namen Haberská obchodní cesta in Richtung Moravské Budějovice geführt. Ein bedeutendes Gebietszentrum ist dieses dank dem Kloster Nová říše.

Die typischen positiven Landschaftselemente der Region von Želetava sind vor allem die im ungewöhnlichen Umfang erhaltene städtebauliche und architektonische Dorfqualität mit den Räumen einer komponierten Landschaft, die Natursegmente der Talböden und in der Umgebung die Teiche mit den Feuchtgebieten, kleine Quellengebiete und vor allem die nicht gestörten, bedeutenden, bewaldeten Horizonte. Den Gesamtwert des Landschaftsbildes vermindert vor allem der überwiegend wirtschaftliche Charakter mit den ersichtlichen Kennzeichen der Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion (Geometrisierung, Anwesenheit der Großflächen ohne weitere Gliederung, sichtbare Kennzeichen der Entwässerung und technischen Gestaltungen der Wasserflüsse, technische Landschaftsgestaltungen), die monotone Form der Waldbestände und deren geometrische Ränder, welche oft eine Grenze zum Ackerboden bilden, die landwirtschaftlichen Areale an den Rändern der Siedlungen, die ihre Struktur und ihren Maßstab verletzen und ein sich stark durchgesetzter und relativ frequenter Verkehrsweg Jihlava - Znam, der über Želetava nach Moravské Budějovice führt.

### MKR-4 Region von Křižanov-Bíteš

Landschaftstyp:	es dominiert der Landschaftstyp B (Kulturlandschaft)
Landschaftswert:	es dominiert ein Gebiet mit dem durchschnittlichen Landschaftswert
Sichtbarkeitszone:	10 - 20 km, 20 - 30 km

Die Region von Křižanov-Bíteš bildet ein Mosaik aus einigen Typen der Landschaftsstrukturen, der abwechselnden großen zusammengelegten, überwiegend urban gemachten Blöcke, welche die eingeebneten oder leicht abhängigen Lagen mit den malerischen Räumen der Wälder und zahlreichen Teiche einnehmen und kleinen Räumen, welche sich durch die Kennzeichen der ursprünglichen historischen Landschaftsgliederung auszeichnen. Die Waldbestände nehmen erhöhte Lagen ein oder folgen den Talsegmenten, auf einigen Stellen bilden sie die Streifen, welche die Katastralgrenzen der Gemeinden trennen. Es überwiegen hier vor allem die Fichtenreinbestände. Die Waldränder mit Ausnahme der Tallagen sind oft sehr regelmäßig und falls sie an dem Ackerboden grenzen, bilden sie ohne den Übergangsraum „scharfe Grenzen“. Zu den bedeutendsten Räumen gehören die bewaldeten Wülste nördlich von Ořechov im Raum Svatá hora und Malý Kamenný vrch, die einen markanten, abgrenzenden Horizont bilden. Ähnlich kommen im Innenraum des Gebiets die Räume in der Umgebung von Bítešská horka und Hora südöstlich von Březejc vor.

Die urban gemachten Bodenblöcke bilden einen untypischen mittleren bis großen Landschaftsmaßstab, verstärkt durch die stellenweise waldlosen abgrenzenden Horizonte und eingeebneten Segmente, die sich durch regelmäßige Ränder auszeichnen, welche die Landschaftsszene geometrisieren und die Wirkung der malerischen Räume in der Landschaft unterdrücken, gegenüber welchen sie stellenweise kontrast wirken. Die Seiten des Ackerbodens bilden typische Kennzeichen, welche auf die Flächeneingriffe der Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion aus der Zeit des Sozialismus hinweisen - landwirtschaftliche Areale mit den Hallenobjekten eines unterschiedlichen Maßstabs gegenüber den traditionellen Bauobjekten in der Landschaft, die sich markant geltend gemachten Meliorationseingriffe (Entwässerung, technische Gestaltungen der Wasserflüsse), verschiedene untypische landwirtschaftliche Bauten in der freien Landschaft (Hydrogloben der Wasserstationen, Silos u. a.).

Die Region von Křižanov-Bíteš zeichnet sich durch kleine Räume mit den überraschend erhaltenen Elementen der ursprünglichen historischen Landschaftsgliederung aus (Feldraine, Lesesteinhaufen, Remisen) besonders in der Umgebung von Heřmanov, Lhotky und Dolní Radslavice und geringfügig in den Tallagen. Die Landschaft zeichnet sich durch kleine Täler und Vertiefungen der häufigen Wasserflüsse, die hier oft quellen, aus. Ein großer Teil dieser Vertiefungen wird durch die Teichsysteme gebildet, die für die ganze Landschaft in der Umgebung von Křižanov, Moravec und Ořechov typisch sind. Die Täler sind südlich von Svatá Hora und Vymyslík fast parallel angeordnet, und der bedeutendste Wasserfluss dieses Gebietsteils ist der Bílý Bach, der bei Velká Bíteš ein eingeschnittenes Tal bildet, begleitet durch die Wälder und Wiesen, die in ihrer Anordnung dem elementaren Talweg folgen. Diese Orientierung hat auch die Anordnung der Siedlungen in diesem Gebietsteil bedingt. Im Gegenteil dazu ist der nördliche Teil des Gebiets durch eine unübersichtlich gewölbte Landschaft der gegliederten Talvertiefungen gebildet, die zum Fluss Oslava Richtung nehmen und durch den nordwestlichen Teil in die Region von Třebíč - Velké Meziříčí durchgehen.

Abb. C.65: Landschaft MKR-4: Ruda, Nové Sady ( 23,5 km vom Kraftwerk entfernt), Holubí Zhoř (22 km vom Kraftwerk entfernt)



Auf dem Gebiet können zahlreiche Denkmäler und Überreste der Nutzung und Bewohnung des Gebiets gefunden werden. Zu den bedeutendsten gehört der Raum der komponierten Landschaft in der Umgebung des Schlosses Moravec, der komponierte Parkraum und die Flächen mit den Teichen in der Umgebung des Schlosses in Křižanov, das bedeutende erhaltene Bausystem, das den Grundriss der ursprünglichen mittelalterlichen Feste in Ronov behält, der komponierte Raum mit der Wasserfeste in Osová. Häufig sind auch die Marterl der kleinen Steinkreuze, an manchen Stellen kann man in der freien Landschaft kleine Mauerkapellen sehen. Die Dominante der Kirchtürme kommen aus verschiedenen Zeiten und beeinflussen vor allem die Landschaftsrahmen der Siedlungen. Zu den meistens typischen Dominanten gehört ganz bestimmt der Kirchturm in Velká Bíteš.

Die spezifischen Räume bilden das Teichsystem zwischen Křižanov und Ořechov, große Teiche in der Umgebung von Moravec, das Tal des Flusses Oslava in der Umgebung von Mostišťe mit der Burgruine auf dem Krásná hora über dem Dorf (nur noch die Überreste ersichtlich) und die Dominante der altertümlichen Kirche des Hl. Markus sowie die Überreste der Feldraine und Lesesteinhaufen über dem Dorf, die Landschaft, die sich durch erhaltene Elemente der historischen Gestaltung, Feldraine und Lesesteinhaufen mit den Remisen und Kleinwäldern in der Umgebung der Dörfer Lhotka, Dolní Radslavice, Kúsky auszeichnet, der spezifisch gestaltete Landschaftsraum mit den erhaltenen Lesesteinhaufen und Feldrainen der kompakten Streifenflur mit den Fundorten der Hermanover

Kugeln, der Talraum des Bílý Bachs im Norden von Velká Bíteš (er geht im Raum des Naturparks unter dem gleichen Namen in der Südmährischen Region weiter).

Die Siedlungsstruktur ist statisch mit einer markanten zentralen Orientierung Richtung Křižanov. Es wiegen hier die Siedlungen mit einem Landcharakter vor, die vor allem in den erweiterten Talteilen und an den Rändern der Senkungen platziert sind. Die Siedlungsstruktur kommt vor allem aus der Zeit der hochmittelalterlichen Gebietskolonisierung. Man kann eine überwiegende Struktur der Dorfgestaltung nicht festsetzen, weil sich das Gebiet durch verschiedene Formen von den typischen Angerformen bis zu der gemischten Gestaltung auszeichnet. An manchen Stellen sind die Waldangerdörfer in der Radialgestaltung erhalten. Man kann jedoch sagen, dass bei einigen Dorfsiedlungen die Angerform mit der Gestaltung entlang des Verkehrswegs vorwiegt. Die meisten Dörfer werden durch die ungeeignet situierten Objekte der landwirtschaftlichen Areale gestört. Einige davon wurden zudem infolge der kontrastreich situierten Neubebauung aus den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts erheblich geändert, aber auch aus der Gegenwart (Kataloghäuser). Erheblich ungeeignet setzen sich auch die Hallenobjekte durch, die der Autobahn D1 bei Velká Bíteš folgen.

Die Flächengestaltung entspricht vor allem der typischen Struktur der Streifenflur, die an die Flurgemeinden anschließt. Diese wird jedoch durch die Zusammenlegung in größere Blöcke erheblich unterdrückt. Die Fragmente der erhaltenen Flurgliederung kann man auch an den landwirtschaftlich weniger attraktiven Standorten des Höhenzugs Arnolecké hory (Dědkov) finden. Der überwiegende Teil der Dorfsiedlungen erhält trotz der Störung durch den Ausbau aus den 70er und 80er Jahren des letzten Jahrhunderts ihr typisches Bild einer Agrargemeinde. Einen hohen Kulturwert tragen vor allem die Räume der absichtlich komponierten Landschaft in der Umgebung von Radešín und des Klosters Žďár. Bohdalov bildet ein typisches Bild einer Siedlung mit einem Teich. In der Umgebung der Autobahn D1 und an den Rändern von Velká Bíteš werden relativ wild und ohne eine Bindung an den Landschaftsraum die Hallenobjekte gebaut.

Das Gebiet zeichnet sich stellenweise durch bedeutende Kontraste der erhaltenen, historisch wertvollen Elemente mit der gegenwärtigen Kulturschicht in Form der Agrarlandschaft aus, stellenweise zeichnet es sich durch die typischen Kennzeichen der Landwirtschaftsintensivierung aus, die für den überwiegenden Teil der Region gemeinsam sind, durch die Strecke des Eisenbahnkorridors Brno - Prag (Unterstrecke Nr. 251) sowie durch die aufgrund der Autobahn ungeeignet platzierten Hallenobjekte an den Rändern der Siedlungen; der Steinbruch bei Ofechov ändert die Landschaftsszene des Ortes bedeutend.

#### *MKR-5 Region von Moravský Krumlov-Ivančice*

Landschaftstyp:	es wiegt der Landschaftstyp B (Kulturlandschaft) vor, weniger setzt sich der Landschaftstyp C (Naturlandschaft) durch
Landschaftswert:	es wiegt das Gebiet mit dem durchschnittlichen Landschaftswert vor, anwesend sind die Landschaften mit einem erhöhten Wert
Sichtbarkeitszone:	0 - 5 km, 5 - 10 km, 10 - 20 km, 20 - 30 km

Die flache Landschaft, zerschnitten durch tiefe Flusstäler, bildet vor allem die zusammengelegten geometrisch angepassten Ackerbodenblöcke mit einer erheblichen Abwesenheit der Grünfläche, begleitet von den typischen Kennzeichen der Intensivierung der landwirtschaftlichen Großproduktion wie die Entwässerung, technischen Gestaltungen der kleinen Wasserläufe und die Unterdrückung der Naturelemente der Landschaft. Die entwaldete Landschaft zeichnet sich durch die Urbanmachung aus. Die Grundstruktur der Landschaft bilden die landwirtschaftlich entwaldeten Flächen, die sich mit den parallel gestalteten breiten Waldanpflanzungen, welche die Einschnitte der Tälichen begleiten, abwechseln.

Die Wälder bilden gegliederte Ränder und die abgrenzenden Horizonte der anschließenden entwaldeten Räume. Aufgrund der Wälder, welche die Räume der Agrarlandschaft abgrenzen, erhält die Landschaft einen mittleren bis großen Maßstab. Die Wälder besetzen vor allem die weniger zugänglichen, abhängigen Lagen. Die Agrarlandschaft zeichnet sich vor allem durch die Ackerbodenblöcke und stellenweise auch die Kulturweidenblöcke aus, nur an manchen Stellen erhält sie die Grundgliederung der ehemaligen Siedlungsflur. An manchen Stellen und besonders an den Siedlungsrändern sind kleine Obstgärten zu sehen.

Die Siedlungsstruktur ist stabil, nicht jedoch sichtbar zentral gestaltet. Das bezeugt das auf den ersten Blick untergeordnete Netz von Verkehrswegen, das dem Bestehen der tiefen Täler untergeordnet ist. Die sichtbaren Zentren im Gebiet sind Náměšť nad Oslavou und hinter der Regionsgrenze Oslavany, Ivančice und Moravský Krumlov. Im Bereich wiegen die kompakten Dörfer vor, die überwiegend entlang der Verkehrswege gestaltet sind, mit den Angerräumen wie Angerstraßen- oder Gassendörfer, an manchen Stellen findet man auch gemischte, leicht aufgelockerte Gestaltungen. Typisch sind auch die landwirtschaftlichen Anwesen, die zu unterschiedlichen landwirtschaftlichen Höfen gestaltet sind. Die Siedlungen sind oft in den flachen Talabschlüssen und entlang der kleinen Wasserläufe platziert. Die Landschaftsstruktur wird durch kleine, nicht jedoch zahlreiche Teiche ergänzt.

Abb. C.66: Landschaft MKR-5: Dalešice (4,5 km vom Kraftwerk entfernt), Slavětice (3 km vom Kraftwerk entfernt), Rouchovany (5,5 km vom Kraftwerk entfernt)



Abb. C.67: Landschaft MKR-5: Kraftwerk Dukovany (1 km vom Kraftwerk entfernt), Dukovany (1,5 km vom Kraftwerk entfernt), Mohelno (4,5 km vom Kraftwerk entfernt)



Die künstlich bedingten Formen sind vor allem durch einen Erddamm des Staudamms Dalešice vertreten, der mit einer Höhe von 100 m der höchste in der Tschechischen Republik ist und das ganze Talprofil dämmt. Der Damm des Wasserreservoirs Mohelno aus Beton ist 27 m hoch und relativ unauffällig. Markante, künstlich bedingte Änderungen hat das Relief im Areal des Kraftwerks Dukovany (EDU1-4) durchgemacht, dessen Objekte eine visuelle Dominante des Gebiets und seiner Umgebung bilden (Verbundsystemsobjekte). Weitere künstlich bedingte Gestaltungen sind von einer weitaus kleineren Größe und Bedeutung. Es handelt sich vor allem um die Dammböschungen und Einschnitte der Verkehrswege der niedrigeren Klassen und die Dämme vereinzelter, eher kleinerer Teiche sowie nicht zahlreiche Agrarfeldraine. Die Brüche und Tongruben der Ziegelwerke sind hier vereinzelt, eher klein und meistens verlassen.

Für das Gebiet sind zahlreiche Burgruinen auf den Erhebungen und Riegeln, welche die Talräume begleiten und die zahlreichen erhaltenen Herrensitze, manchmal durch die komponierten Räume ergänzt, typisch. Der umfangreichste Raum ist der Schlosspark mit dem Tiergarten und den umfangreichen Landschaftsachsen in der Umgebung des Schlosses Náměšť. Weiter können wir den Park beim Schloss Dukovany, Schloss Krhov, Schloss Valeč und Schloss Dalešice erwähnen. Einen interessanten Raum mit einer Allee bildet das Jagdschlösschen Vlčí kopec. Im Kontrast zu der Agrarlandschaft, die in einigen Zeiträumen wie eine Agrarwüste aussieht, sind die Dorfräume, welche sich durch eingewachsene Grünflächen auszeichnen, erhalten. In der Landschaft setzt sich sehr negativ das Kernkraftwerk, zahlreiche Linien der oberirdischen elektrischen Leitung, der Flughafen bei Náměšť nad Oslavou und vor allem die unempfindlich zusammengelegten, urban gemachten Blöcke und typischen Kennzeichen der Intensivierung der landwirtschaftlichen Großproduktion durch. Zu den weiteren Elementen, welche den ästhetischen Wert der Landschaft mindern, gehören zahlreiche Agroindustrialareale an den Rädern von vielen Siedlungen und der Steinbruch bei Náměšť

#### *MKR-6 Region von Jevišovice*

Landschaftstyp:	es wiegt der Landschaftstyp B (Kulturlandschaft) vor, weniger setzt sich der Landschaftstyp C (Naturlandschaft) durch
Landschaftswert:	es wiegt das Gebiet mit dem durchschnittlichen Landschaftswert vor, anwesend sind auch die Landschaften mit einem erhöhten und verminderten Wert
Sichtbarkeitszone:	10 - 20 km, 20 - 30 km

Die Landschaft wird in deutliche Submosaiken unterteilt, die in den landwirtschaftlichen Teilen durch die Überzahl der umfangreichen Ackerbodenblöcke gekennzeichnet sind, welche die Struktur der Eigentumsverhältnisse sowie den traditionellen Maßstab der Landschaft abwischen. Die Landschaftsstruktur wird weiter dem nicht gerade dichten Netz der Kommunikationswege untergeordnet, welche die Ackerbodenblöcke umrahmen und den kleinen, überwiegend technisch angepassten Wasserflüssen, die von Büschen, kleineren Bäumen und Grasstreifen begleitet werden. Die Waldkomplexe, welche einen bedeutenden Gebietsteil abdecken, werden durch die Feldsegmente mit weiten Aussichten über die flache Landschaft unterbrochen. Das südöstliche Relief wird durch das sich versenkten Tal des Flüsschens Jevišovka beeinflusst, das einen romantischen, mit ehemaligen Mühlen besetzten Abschnitt bildet. Die

Holzbestände zeichnen sich bis auf Ausnahmen durch den wirtschaftlichen Charakter und die regelmäßigen Ränder ohne die Bestandesmäntel aus. Ein wichtiges Element der Kulturlandschaft sind erhaltene Obstgärten sowie kleine bis mittlere Teiche und Wasserreservoirs, die sich meistens auf den Wasserflüssen befinden. Das Landschaftsbild wird durch einige Siedlungen, die sich durch erhaltene Garten- und Obstgartenräume an den Rändern auszeichnen und von eingewachsenen Bäumen ergänzt werden, abgerundet. Das wichtigste Landschaftselement ist die Ufergrünfläche, welche einige bedeutende Segmente von kleineren Wasserflüssen, insbesondere Jevišovka und Rokytná ,begleitet, die leicht gewölbte Täler mit einem natürlichen Charakter bilden. Die Straßen werden überwiegend von den Obstbäumen begleitet.

Abb. C.68: Landschaft MKR-6: Štítary, Grešlové Mýto (22 km vom Kraftwerk entfernt), Jevišovice (17 km vom Kraftwerk entfernt)



Die Landschaft um die Region von Jevišovice wurde schon im Uralter besiedelt (Jevišovice-Kultur). Die Siedlungsstruktur ist stabilisiert, erheblich zentral auf die historisch gegebenen Zentren - Moravské Budějovice, Jaroměřice n. Rokytnou - orientiert. Es wiegen hier die kompakten Landsitze in der überwiegenden Straßengestaltung vor, an einigen Stellen werden sie in den gemischten Formationen oder als Waldhufendörfer in einer Radialstruktur gestaltet. Ein überwiegender Teil der Siedlungen wird entlang der Wasserflüsse oft beiderseits des Tals platziert. Die Siedlungsstruktur kommt vor allem aus der Zeit der hochmittelalterlichen Gebietskolonisierung, die Siedlungsanfänge sind an die unweit entfernte bergmännische Stadt Jemnice gebunden. Die Gemeinden, auch trotz der häufigen Verletzung aufgrund der ungeeignet situierten Objekte der landwirtschaftlichen Areale aber auch aufgrund der ungeeignet kontrast situierten neuen Bebauung aus den 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts und an einigen Stellen aus der Gegenwart, bewahren noch immer ihren spezifischen Charakter. Ein großer Teil des Dorfes hat seine ursprüngliche Raumgestaltung bewahrt, leidet jedoch an den häufigen, ungeeigneten Umbauten der traditionellen Besitzer. Viele Gemeinden zeichnen sich jedoch durch die fast intakte Erhaltung aus (wenn wir nicht einige untraditionelle Fassadengestaltungen und eine nicht geeignete Änderung der Gliederung der Fensteröffnungen in Betracht ziehen). Visuell ungeeignet setzen sich die Industriezonen der Stadt Moravské Budějovice und die markante Dominante des Kernkraftwerks bei Dukovany durch. Im Gegensatz dazu bilden die visuell kontakten Jaroměřice a Jemnice aus mancher Sicht ein malerisches Siedlungsbild in der Landschaft.

Das Städtchen Jevišovice, das im Zentrum des Ortes des Landschaftsbildes liegt, ist um die Felsrippe über dem Fluss Jevišovka situiert, wo im Mittelalter eine Burg gebaut wurde. Deshalb befindet das Städtchen in einer so unterschiedlichen Meereshöhe zwischen dem tiefsten und dem höchsten Besiedlungspunkt. Die Landschaft ist leicht wellig und mittelmäßig bewaldet. Sie wird durch das Netz von Strecken, Wander- und Fahrradwegen durchgezogen. Die Schlucht von Jevišovka bildet wunderschöne Mäandren mit einer bunten Artenvielfaltigkeit der Pflanzen sowie Tiere.

Kleine Wasserflüsse werden an manchen Stellen mit den Mühlen begleitet (z. B. Rokytná, Jevišovka). Die Landschaft wird durch die erhaltenen Räume der absichtlich komponierten Landschaft, z. B. in Krňovice, Jaroměřice nad Rokytnou, Moravské Budějovice, Nové Syrovce, Kojetice, gekennzeichnet. Für das Gebiet ist auch das gemauerte Marterl in Form von verschiedenen Pfeilern mit den Heiligenbildern typisch. Der erhaltene historische Wert des Dorfes, der Städte und der Herrnsitze mit den gestalteten Räumen stehen im Kontrast zur Agrarlandschaft, die sich vor allem durch die typischen Kennzeichen der umfangreichen Intensivierung der landwirtschaftlichen Großproduktion von einem großen Umfang auszeichnet.

Die Gestaltung der Ackerbodenblöcke der Benutzer unterdrückt vollständig den ursprünglichen Charakter der Hoffelder. Die Struktur der Kommunikationswege entspricht der Zentralgestaltung mit der bedeutenden Anschließung an historische Zentren. Durch die Landschaft windet sich eine kleine Eisenbahn. Die urban gemachten Blöcke, welche den Maßstab sowie die Beschaffenheit der Landschaft ändern, vermindern den gesamten ästhetischen Wert des Gebiets und unterdrücken den natürlichen Charakter von einigen kleinen Räumen entlang der Bäche, Flüssen und in der Umgebung der Teiche bedeutend. Im Südosten von Jaroměřice n. R. kommt ein Steinbruch vor. Die Ränder der Städtebebauung von Moravské Budějovice und Třebíč vermindern aufgrund der unempfindlich durchgeführten Industriezonen und Verkehrswege den ästhetischen Wert der Landschaftsszenerie. Im Gebiet kommen die Strecken der oberirdischen elektrischen Leitung mit den Gittermasten der besonders hohen Spannung relativ bedeutend vor.

Im Jahre 1977 wurde der Naturpark Jevišovka auf einer Fläche von 14 300 ha mit einer Länge von 18 km um den Wasserfluss Jevišovka und seinen Nebenflüssen erklärt. Im Zentrum des Naturparks befindet sich die Stadt Jevišovice. Sie befindet sich im Hügelland von Jevišovice, konkret in seinem Subkomplex Znaimer Hügelland auf einer Höhe von 260 m bis 423 m über dem Meeresspiegel. Im Jahre 1978 wurde dann auf einer Fläche von 5 320 ha der Naturpark Rokytná gebildet, der ein Tal der natürlich mäandrierenden Flussläufe Rokytná und Roučovanka darstellt. Im Park sind eine Reihe von Forstkulturen vertreten, besonders die Fichten- und Kiefernmonokulturen, an einigen Stellen mit dem Vorkommen von Eichen und Hainbuchen.

Das Tal des Flusses Jevišovka wird in den Obersegmenten nur stellenweise tief eingeschnitten; am westlichen Rand von Jevišovice wurde der älteste Damm in Mähren aus dem Ende des 19. Jahrhunderts gebaut. Seit der Gemeinde Vevčice fließt der Fluss durch die eingeklemmten Mäandren mit den häufigen Felsausbissen und Felsenriffen, einen ähnlichen Charakter hat auch der Plenkovický Bach. Eine bedeutende geomorphologische Erscheinung ist Čertova stěna über dem linken Ufer des Hlubocký Bachs mit den Felsstufen und dem Steingeröll.

#### *MKR-7 Region von Znam*

Landschaftstyp: es dominiert der Landschaftstyp B (Kulturlandschaft)  
Landschaftswert: das Gebiet mit dem durchschnittlichen Landschaftswert  
Sichtbarkeitszone: 10 - 20 km, 20 - 30 km

Zu den dominanten Kennzeichen der hiesigen Landschaft gehören die ebene Feldlandschaft mit einer kleinen Überhöhung, die nur durch Verkehrswege und angepasste Wasserströme geteilt wird und anschließende, extrem große Felder mit dem Großproduktionscharakter. Es gibt hier fast keine Wälder, wobei diese nur entlang des Gránický Bachs erscheinen. Die kulturellen Landschaftsdominanten werden durch Kirchen oder Kapellen gebildet.

Es handelt sich um eine Landwirtschaftsenklave, deren großer Teil des Umfangs von den Wäldern verklemmt ist (von Jevišovice und im Süden vom Nationalpark Thayatal). Der Landwirtschaftskomplex ist in der Mitte flach, aufgrund einer Reihe von Durchsichten auch exponiert, markant erscheinen im Landschaftsbild auch die Siedlungen und Bauten. Visuell ist der Ort des Landschaftsbildes Richtung Dukovany geöffnet, er ist daher gemeinsam mit dem flachen Charakter der Oberfläche dazu vorherbestimmt, durch das Objekt des Kernkraftwerks visuell beeinflusst zu werden.

Abb. C.69: Landschaft MKR-7: Únanov (21 km vom Kraftwerk entfernt), Cítovice (25,5 km vom Kraftwerk entfernt), Horní Břečkov (28 km vom Kraftwerk entfernt)



Die Siedlungsstruktur ist stabil, markant ist in diesem Sinne die Nähe der Stadt Znam. Es überwiegen hier die kompakten Landsitze in der überwiegenden Straßengestaltung, an manchen Stellen werden sie in den gemischten Formationen gestaltet. Die Siedlungen sind nicht unbedingt an die Strecken der Wasserflüsse gebunden. Die Siedlungsstruktur kommt vor allem aus der Zeit der hochmittelalterlichen Gebietskolonisierung. Die Gemeinden, auch trotz der häufigen Verletzung aufgrund der ungeeignet situierten Objekte der landwirtschaftlichen Areale aber auch aufgrund der ungeeignet kontrastreich situierten neuen Bebauung aus den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts und an einigen Stellen der Gegenwart, erhalten noch immer ihren spezifischen Charakter. Ein großer Teil des Dorfes hat seine ursprüngliche Raumgestaltung bewahrt, leidet jedoch an den häufigen, ungeeigneten Umbauten der traditionellen Besitzer.

Die Gestaltung der Ackerbodenblöcke unterdrückt vollständig den ursprünglichen Charakter, der sich aus den langzeitigen Eigentumsverhältnissen ergibt. Durch die Landschaft windet sich eine Eisenbahn. Die urban gemachten Blöcke, welche den Maßstab sowie die Beschaffenheit der Landschaft ändern, vermindern den gesamten ästhetischen Wert des Gebiets und unterdrücken den natürlichen Charakter von einigen kleinen Räumen entlang der Bäche, Flüsschen und in der Umgebung der Teiche bedeutend. Das Landschaftsbild wird hier wesentlich durch die häufigen Wein- und Obstgärten bestimmt. Die Ränder der Städtebebauung von Znam erhalten dank der Platzierung der Industriezonen am anderen Ende der Stadt einen Maßstab und einen Charakter, die den ästhetischen Wert der Landschaft nicht bedeutend vermindern.

#### *MKR-8 Region von Čejkovice*

Landschaftstyp: es dominiert der Landschaftstyp B (Kulturlandschaft)  
Landschaftswert: das Gebiet mit dem durchschnittlichen Landschaftswert  
Sichtbarkeitszone: 10 - 20 km, 20 - 30 km

Das Relief ist zum großen Teil einförmig, eben, stellenweise, besonders am Rand des Berglands, geht es in das Hügelland über. Ein bedeutendes Element bilden lange, relativ direkte, breite Täler der Transitströme mit einer Tiefe von nur 20 - 40 m. Ein charakteristisches Element bilden kleine trockene Tälchen - Dellen. Gemäß der Höhengliederung hat das Relief den Charakter eines

flachen Hügellands mit einer Gliederung von 30 - 75 m, in der flachen Vertiefung hat es einen Charakter beinahe gleich eines Flachlands mit einer Gliederung von bis zu 30 m.

Zu den dominanten Kennzeichen der hiesigen Landschaft gehören die ebene Feldlandschaft mit einer kleinen Überhöhung, die nur durch Verkehrswege und angepasste Wasserströme geteilt wird und anschließende, extrem große Felder mit dem Großproduktionscharakter. Es gibt hier fast keine Wälder, wobei diese vor allem am Umfang dieses Ortes des Landschaftsbildes erscheinen. Der Landwirtschaftskomplex ist in der Mitte flach, aufgrund einer Reihe von Durchsichten auch exponiert, markant erscheinen im Landschaftsbild auch die Siedlungen und Bauten. Visuell ist der Ort des Landschaftsbildes Richtung Dukovany geöffnet; er ist daher gemeinsam mit dem flachen Charakter der Oberfläche zur visuellen Beeinflussung durch das Objekt des Kernkraftwerks vorherbestimmt.

Abb. C.70: Landschaft MKR-8: Hostěradice-Vitonice (17,5 km vom Kraftwerk entfernt), Kyjovice (19 km vom Kraftwerk entfernt), Těšetice (23 km vom Kraftwerk entfernt)



Die Besiedlung ist hier sehr alt, seit Neolithikum kontinuierlich. Die Region wurde noch in den prähistorischen Zeiten zusammenhängend entwaldet und kommt heute ohne die natürliche Waldvegetation vor (nur mit kleinen Inseln von Robinien oder Kulturkiefernwäldern). Die natürliche Ersatzvegetation kommt heute fast ausschließlich auf den harten Untergründen vor. Zu den charakteristischen Erscheinungen gehören umfassende Kulturen (Felder, Gartenanlagen, stellenweise auch Weingärten). Die Siedlungsstruktur ist stabil, markant ist in diesem Sinne die Nähe der Stadt Znam. Es überwiegen hier die kompakten Landsitze in der überwiegenden Straßengestaltung, an manchen Stellen werden sie in den gemischten Formationen gestaltet. Die Siedlungen sind nicht unbedingt an die Strecken der Wasserflüsse gebunden. Die Gemeinden, auch trotz der häufigen Verletzung aufgrund der ungeeignet situierten Objekte der landwirtschaftlichen Areale aber auch aufgrund der ungeeignet kontrastreichen situierten neuen Bebauung aus den 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts und an einigen Stellen aus der Gegenwart bewahren noch immer ihren spezifischen Charakter auf. Ein großer Teil des Dorfes hat seine ursprüngliche Raumgestaltung bewahrt, leidet jedoch an den häufigen, ungeeigneten Umbauten der traditionellen Besitzer.

Die markante geometrische Gestaltung der Ackerbodenblöcke unterdrückt zwar teilweise den ursprünglichen Charakter, der sich aus den langzeitigen Eigentumsverhältnissen ergibt, diese Gestaltung wird hier jedoch bis zu einem gewissen Grad schon sozusagen „besessen“. Der Standort wird vom Süden von einer Eisenbahn umrahmt. Die urban gemachten Blöcke, die den Landschaftsmaßstab und auch den Landschaftscharakter ändern, vermindern jedoch den gesamten ästhetischen Wert des Gebiets und unterdrücken die sporadischen natürlichen Kennzeichen des Gebiets bedeutend. Das Landschaftsbild wird hier wesentlich durch die häufigen Wein- und Obstgärten bestimmt. Die Ränder der Städtebebauung von Znam haben ihren Maßstab und Charakter nicht erhalten, sie vermindern den ästhetischen Wert der Landschaft.

## C.II.9. Sachvermögen und Kulturerbe

### C.II.9.1. Sachvermögen

Auf den Flächen für die Realisierung und den Ausbau des Vorhabens befindet sich kein unbewegliches Sachvermögen (Häuser bzw. andere Objekte) dritter Parteien, welches mit dem Vorhaben in einem Raumkonflikt wäre. Es befinden sich nur Verkehrs- und Infrastrukturnetze im Eigentum bzw. in Verwaltung verschiedener juristischer Personen.

Auf der Fläche für die Ableitung der elektrischen Leistung der neuen Kernkraftanlage (Fläche C) befindet sich die meteorologische Station der Tschechischen hydrometeorologischen Behörde, die seit 1982 im Betrieb ist. Das Grundstück der meteorologischen Station hat die Abmessungen 92,5 x 43,5 m und ist mit seiner längeren Seite in Richtung Nordwest/Südost orientiert. Auf dem Grundstück der meteorologischen Station befinden sich das Betriebsgebäude, das meteorologische Messgrundstück und der meteorologische Mast mit einer Höhe von 136 m. In der meteorologischen Station werden automatische Temperaturmessungen und Luftfeuchtigkeitsmessungen, Messungen der Schneedecke, die Niederschläge, die Bodentemperaturen, die bodennahen Temperaturen, Verdunstungen und die Ermittlungen des Bodenzustands und weitere meteorologische Messungen vorgenommen. Am Dach des Betriebsgebäudes der meteorologischen Station ist ein Heliograph, der im automatischen Betrieb misst. Die Windrichtung und Windgeschwindigkeit in Höhe

von 10 m werden ebenfalls am Dach des Betriebsgebäudes gemessen. Der Luftdruck wird mit dem Barometer im Messraum des Betriebsgebäudes gemessen. Die Platzierung der meteorologischen Station, die Installation der Einrichtungen und Geräte sind aufgrund der Empfehlungen von WMO und IAEA erfolgt.

Weiterhin befinden sich auf den Flächen für die Platzierung und den Ausbau des Vorhabens Grundstücke einschließlich der dort angebauten Produkte (landwirtschaftliche Früchte, minderwertig dann Waldbestände).

### C.II.9.2. Architektonische und historische Denkmäler

Im für die Platzierung und den Ausbau des Vorhabens der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany bestimmten Gebiet sowie in seiner nächsten Umgebung befinden sich keine nationalen Kulturdenkmäler, kein Weltkulturerbe, keine archäologischen Denkmäler sowie keine anderen Denkmäler. Ebenfalls befinden sich hier keine städtischen Denkmäler, keine ländlichen Denkmäler, landschaftliche Denkmal sowie keine städtischen Denkmäler und keine ländlichen Denkmäler.

Die Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens sind in Katastergebieten der ehemaligen Gemeinden Lipňany, Skryje und Heřmanice verzeichnet, welche im Zusammenhang mit dem Bau des bestehenden Kraftwerkes im Laufe der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts aufgelöst wurden. Derzeit sind aus Gemeinden nur Sakral-Objekte (Kapelle) und kleine historische Solitär-Architektur (Denkmäler, Kreuze) überliefert.

Auf Flächen für die Platzierung und den Bau des Vorhabens, oder in deren unmittelbaren Nähe, befinden sich folgende erhaltene Bauten (die Abgrenzung in Karten siehe die Anlage 1.2 dieser Dokumentation):

Auf der Fläche A (Fläche für den Standort der Kraftwerksblöcke, Hauptbaustelle) befindet sich bei der Kreuzung der Straße II/152 und des Sonderwegs in der Richtung nach Rouchovany ein Gusseisen-Kreuz mit dem Sandstein-Piedestal, welches ursprünglich der untergegangenen Gemeinde Skryje gehörte.

Abb. C.71: Fläche A - Kreuz aus Skryje



Auf der Fläche B (Fläche für die Platzierung der Baustelleneinrichtung) und gleichzeitig in ihrer Überlappung mit der Fläche D (Fläche für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses) befindet sich beim Weg nach Rouchovany die Kapelle der untergegangenen Gemeinde Lipňany. Südlich bei der Straße III/15249 (schon außerhalb der Fläche B, jedoch in ihrer unmittelbaren Nähe) befindet sich in der Terrainvertiefung die Kapelle der nicht mehr existierenden Gemeinde Heřmanice.

Abb. C.72: Fläche B - Kapelle der untergegangenen Gemeinde Lipňany, Kapelle der untergegangenen Gemeinde Heřmanice



Auf der Fläche C (Fläche für die Platzierung des elektrischen Anschlusses) befindet sich beim Weg zur meteorologischen Station ein Gusseisen-Kreuz mit dem Stein-Pedestal, welches ursprünglich der Gemeinde Skryje gehörte.

Abb. C.73: Fläche C - Kreuz aus Skryje



Auf der Fläche D (Fläche für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses) befindet sich beim Weg von der Straße II/152 zum Rückhaltebecken das Denkmal für die Opfer des I. Weltkrieges aus der Gemeinde Skryje. Ungefähr im gleichen Raum (schon außerhalb der Fläche D, jedoch auf gleicher Höhe) befindet sich die Kapelle der früheren Gemeinde Skryje.

Abb. C.74: Fläche D - Denkmal für die Opfer des I. Weltkrieges aus der Gemeinde Skryje, Kapelle der früheren Gemeinde Skryje



Die angeführten Objekte (Kapellen, Betsäulen, Denkmäler) der nicht mehr existierenden Gemeinden sind nicht in der Zentralen Liste der Kulturdenkmäler der Tschechischen Republik eingetragen. Sie werden allerdings im guten Zustand erhalten, welcher ihrer historischen Bedeutung entspricht; die Kapellen sind mit Informationsschildern für Touristen ausgestattet.

Die Flächen für die Platzierung und den Bau des Vorhabens sowie die Fläche des bestehenden Kraftwerkes berühren keine weiteren architektonischen und/oder historischen Denkmäler.

### C.II.9.3. Archäologische Fundstellen

Aus der Sicht der Siedlungsgeografie gehört die ganze weitere Region zum sogenannten Altsiedlungsgebiet, d.h. zum Gebiet, welches bereits seit der älteren Steinzeit und weiter bis über das ganze Früh- und Hochmittelalter permanent besiedelt war. Die Dokumente über solche Besiedlung stammen aus allen anliegenden Katastergeländen. Der Grund für die Besiedlung waren günstige geografische, hydrologische, klimatische und bodenkundliche Bedingungen. Das ganze betroffene Gebiet ist also ein archäologisches Interessengebiet.

Nach der staatlichen archäologischen Liste (ISAD, Informationssystem des Nationalen Denkmalinstituts) befindet sich sowohl im Areal des bestehenden Kraftwerkes EDU1-4 als auch auf Flächen für die Platzierung der neuen Kernkraftanlage kein archäologischer Standort. Der nächstgelegene bedeutende archäologische Standort ist die Burgruine Rabštejn, welche auf dem Felsblock über dem Fluss Jihlava ca. (332 müNN) liegt. Weitere nahe gelegene archäologische Standorte belegen die Besiedlung des Gebietes seit der älteren Steinzeit bis zum 12. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Es handelt sich um den Standort mit dem Namen "Mejtnice", welcher zwischen dem Kraftwerk Dukovany und der Gemeinde Dukovany in der Nähe der Schleppebahn situiert ist, und den Standort mit dem Namen "Dolní trat", welcher südlich vom Wasserbecken Olešná nördlich von Rouchovany liegt.

Weiterhin befindet sich am linken Ufer des Flusses Jihlava im südwestlichen Zipfel des Katastergeländes Mohelno die archäologische Lokalität Mohelno-Plevovce, die aktuell nicht im Informationssystem der Nationalen Behörde für Denkmalschutz eingetragen ist (Studie erfolgte in den Jahren 2011 bis 2013). Die Lokalität weist eine polykulturelle Fundsituation aus der paläolithischen, neolithischen sowie eneolithischen Besiedlungsepoche auf. Momentan ist die Lokalität von der Erosionswirkung der Wasserspiegelschwankungen im Wasserreservoir Mohelno betroffen.

Die angeführten Lokalitäten stehen in keinem Raumkonflikt mit den Flächen für die Platzierung und den Bau des Vorhabens.

## C.II.10. Verkehrs- und sonstige Infrastruktur

### C.II.10.1. Verkehrsinfrastruktur

Straßenverkehr: Das betroffene Gebiet ist mit dem sehr dichten Netz von Straßen II. Kategorie (die insbesondere für den Verkehr zwischen den Landkreisen, Bezirken und größeren Städten) und der III. Kategorie (welche die einzelnen Gemeinden verbinden) charakteristisch, die überwiegend durch die bebauten Innengebiete der an ihrer Trasse befindlichen Gemeinden führen. Durch das betroffene Gebiet führt keine Straße der I. Kategorie sowie keine Autobahn, welche die Funktion einer Verkehrsverbindung zwischen wichtigen Zentren nationaler und internationaler Bedeutung erfüllen würde.

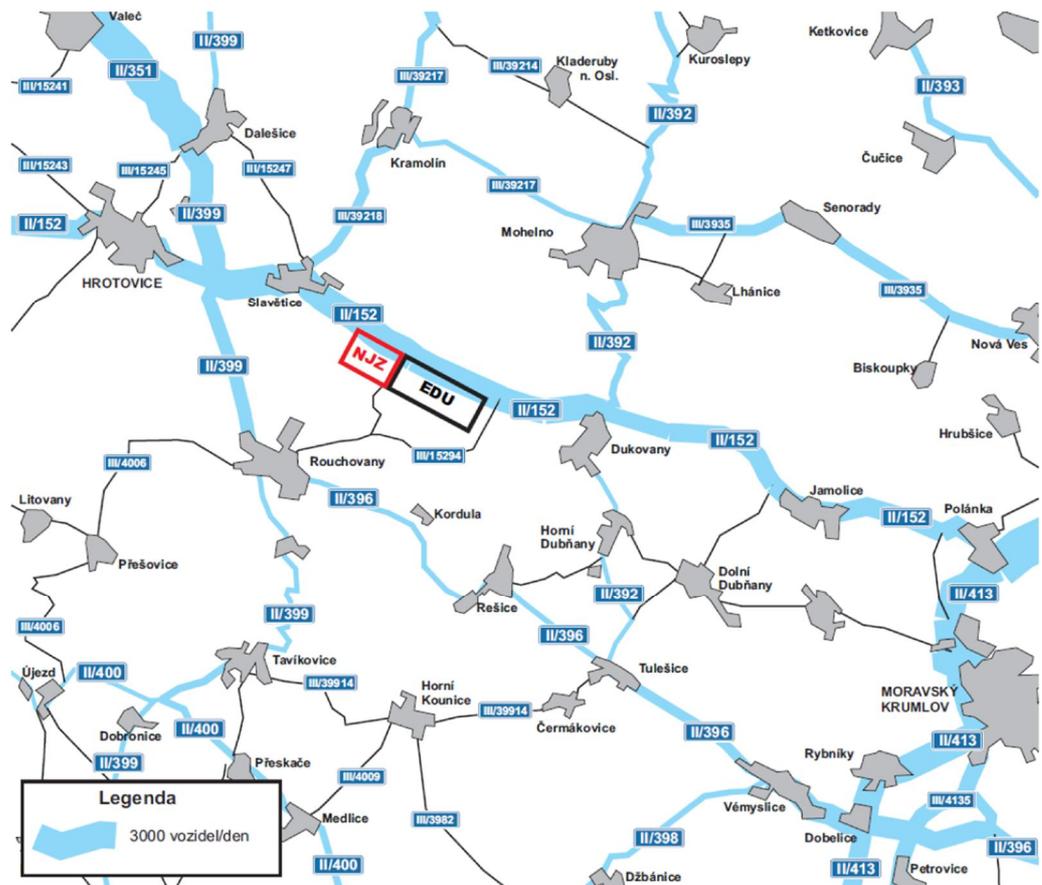
Das Kraftwerk Dukovany (EDU1-4) selbst befindet sich an der Straße Nr. II/152, welche den zentralen Verkehrsweg des Gebietes in der Richtung Westen - Osten bildet. Mittels dieses Verkehrsweges ist das Kraftwerk an ein höherklassiges Verkehrsnetz angeschlossen. Die Straße dient als Hauptverkehrsweg für die Bedienung des Kraftwerks, sie ist daher sowohl für die Personenbeförderung der Arbeitnehmer als auch für den Güterverkehr vorgesehen. Im Betriebsgelände von EDU1-4 existiert ein innerbetriebliches Verkehrsnetz, welches den Zugang zu den einzelnen Objekten sicherstellt.

Die Verkehrsintensität auf der Straße II/152 liegt in der Nähe von EDU1-4 bei ca. 3000 Fahrzeugen/24 Std., davon sind ca. 550 Schwerlasten. Auf den übrigen Straßen der II. Kategorie im betroffenen Gebiet sind die Intensitäten niedriger, mit einem Anteil des Güterverkehrs von bis zu 20 %. Auf den Straßen der III. Kategorie erreicht die Verkehrsintensität einige hundert Fahrzeuge/24 Std.

Alle Verkehrswege, über welche der Kraftfahrzeugverkehr in der Verbindung mit dem Betrieb bzw. für den Ausbau der neuen Kernkraftanlage realisiert wird, haben ausreichende Kapazität, und sie sind für die vorgesehene Verkehrsbelastung entsprechend ausgestattet. Die Fahrbahnqualität von diesen Verkehrswegen ist variabel, generell allerdings ausreichend. Mängel sind selten und bestehen in schlechter Übersichtlichkeit mancher Kreuzungen und im schlechteren technischen Zustand mancher Brücken. Man kann davon ausgehen, dass der Großteil dieser Probleme bis zum Zeitpunkt der Realisierung der neuen Kernkraftanlage gelöst werden muss.

Der Straßenverkehr und seine Intensität im weiteren Interessengebiet ist in folgender Abbildung dargestellt:

Abb. C.75: Straßennetz und Verkehrsintensität im betroffenen Gebiet (Bestand)



NJZ	NKKA
EDU	Kernkraftwerk Dukovany
Legenda	Legende
3000 vozidel/den	3000 Fahrzeuge/Tag

Die Voraussetzungen der Verkehrsintensitäten für das Jahr 2016, abgeleitet aus den Werten der nationalen Zählung 2010, wurden auf Grund der Zählung im Jahr 2016 für großen Teil der Zählabschnitte bestätigt. Beim bewerteten Netz kommt allerdings eine deutliche Streuung der Differenzwerte in Teilzählabschnitten vor, was insbesondere durch die Tatsache verursacht wird, dass es sich größtenteils um Abschnitte mit einer niedrigen (bzw. sehr niedrigen) Verkehrsintensität handelt. Diese Abschnitte sind nämlich viel mehr aus der Sicht des Vergleichs sensibler und häufig auch relativ kleine Abweichungen in absoluten Zahlen spiegeln sich in großen prozentuellen Differenzen wieder. Bei niedrigen gezählten Werten muss man auch mit einer wesentlich größeren statistischen Abweichung der Werte gezählt und umgerechnet im Rahmen der Zählung rechnen.

Die Verkehrsintensität auf der am meisten betroffenen Straße II/152 bewegt sich im Jahr 2016 auf einigen Abschnitten in der Nähe von EDU1-4 am dem Niveau bis ungefähr 4000 Fahrzeuge/24 Std. (wobei auf Grund der Zählung aus dem Jahr 2010 ungefähr 3000 Fahrzeugen/24 Std. prognostiziert wurden). Im Gegenteil wurden allerdings im Jahr 2016 im Profil der Straße II/152 unmittelbar bei EDU1-4 lediglich 2420 Fahrzeuge/24 Std. gezählt. Für einige gezählte Angabe gibt es somit keine klare Erklärung unter der Berücksichtigung der Intensitäten gezählt in anschließenden Abschnitten. Auf sonstigen Straßen der II. Klasse im betroffenen Gebiet ist allerdings meistens eher ein Wachstum der Intensitäten deutlich.

Eisenbahnverkehr:

EDU1-4 verfügt über eine eigene Bahnstrecke, welche an die Eisenbahnstation Rakšice angeschlossen ist. Hier schließt sie an die regionale Eisenbahnstrecke Nr. 244 Střelice - Hrušovany nad Jevišovkou und dann über sie an weiteres Eisenbahnnetz an. Die gesamte Baulänge der Gleisanlage der Schleppbahn ist ca. 25,6 km. Der Eisenbahnverkehr auf der Bahnstrecke ist unregelmäßig und sehr sporadisch.

Abb. C.76: Eisenbahnnetz des betroffenen Gebietes



EDU	Kernkraftwerk Dukovany
-----	------------------------

**Luftverkehr:** In einer Entfernung von ca. 8,5 km nördlich vom Areal EDU1-4 befindet sich der Flughafen Náměšť, welcher von der tschechischen Luftwaffe benutzt wird. Die höchste festgestellte Anzahl der Bewegungen (Abflüge/Landungen) beträgt 20.668 Bewegungen/Jahr (2009), in der Regel sind es aber bis 11.000 Bewegungen/Jahr. Im Umkreis von 20 km existieren weiterhin nur Flächen für Sportflugzeuge (Ultralights) oder für agrochemische Tätigkeit (Třebíč, Jaroměřice nad Rokytnou, Moravské Budějovice, Moravský Krumlov, Miroslav). In der weiteren Umgebung von EDU befinden sich die größeren Luftverkehrsanlagen Křižanov, Znojmo und Brno-Medlánky (Sportflughäfen) und Brno - Tuřany (internationaler Flughafen).

Auf der Parkfläche, ca. 385 m von den Produktionsblöcken entfernt, ist der Platz für einen Heliport vorbehalten, der jedoch nicht regelmäßig genutzt wird. Der Heliport befindet sich im flugverkehrsfreien Raum LK P9 (siehe weiter unten) und sämtliche Flüge unterliegen der Genehmigung des Amtes für Zivilluftfahrt der Tschechischen Republik, die Landung dann der Genehmigung des der Kraftwerkssicherheit.

Um das Areal von EDU1-4 ist der flugverkehrsfreie Raum LK P9 ausgewiesen, der die Form eines Zylinders mit 2 km Radius und dessen Mitte zwischen dem 2. und 3. Produktionsblock von EDU1-4 liegt. Der Raum reicht von der Erde bis ca. 1500 m üNN und innerhalb dieses Raums ist sämtlicher Flugverkehr verboten (mit der Ausnahme der Flüge zu Rettungszwecken, Flüge der Polizei und Armee). Der Raum LK P9 liegt innerhalb des gesteuerten Flugraums der Kategorie D des Flughafens Náměšť. Sämtliche Fluggtätigkeiten sind so ausgerichtet, dass der maximale Schutz des Kraftwerks sichergestellt wird und dass insbesondere der flugverkehrsfreie Raum LK P9 niemals tangiert wird.

**Sonstiger Verkehr:** Sonstige Verkehrsarten (Wasserverkehr, kraftfreier Verkehr) haben im betroffenen Gebiet Saison- und vorwiegend Erholungscharakter. Der Fluss Jihlava ist nicht für größere Wasserfahrzeuge schiffbar, die Wasserwerke (Dalešice, Mohelno) ermöglichen keine Durchfahrt.

**C.II.10.2. Sonstige Infrastruktur**

Im betroffenen Gebiet ist die übliche technische Infrastruktur verfügbar.

**Stromverteilungsnetz:** Das betroffene Gebiet ist, unter Berücksichtigung seiner energetischen Funktion, durch vielfältige Übertragungs- und Verteilungsstromleitungen (einschließlich der Umspannwerke) gekennzeichnet, welche für die Ableitung der Leistung aus Energieanlagen ins Verbundsystem (Umspannwerk Slavětice), die Verbindung mit weiteren Elementen des Übertragungssystems und den Anschluss der Verteilungsnetze für die Stromversorgung der Städte und Gemeinden bestimmt sind.

**Wasserwirtschaftssysteme:** Die Gemeinden des betroffenen Gebietes sind an die Gruppen-Trinkwasserleitung Vranov - Moravské Budějovice - Slavětice - Moravský Krumlov angeschlossen. Aus dieser Wasserleitung wird mit dem Trinkwasser auch das Areal von EDU1-4 versorgt.

Auf dem Gebiet existiert unabhängiges Wasserwirtschaftssystem für den Betrieb des Kernkraftwerkes Dukovany. Das bestehende Kraftwerk wird aus der Reservoir Mohelno mit Rohwasser versorgt, an dessen rechtem Ufer die Pumpstation errichtet ist, die mit Pumpendrucksträngen mit dem Wasserturm verbunden ist. Vom Wasserreservoir aus werden Gefälleleitungen zur Kühlwasser-Aufbereitungsstation im Kraftwerk und zu weiteren Systemen des Kraftwerks geführt. Das Abwasser vom Kraftwerk wird nach der Aufklärung und Kontrolle in den Vorfluter abgeleitet, den Skryjský Bach, der in das Reservoir Mohelno mündet.

Auf landwirtschaftlichen Grundstücken können sich weiterhin u. a. oder Bewässerungssysteme befinden.

Gasleitungen Das betroffene Gebiet überqueren einige Verteilungsgasleitungen für die Versorgung der Gemeinden. Die Hochdruck-Gasleitungen des Transitsystems überqueren das Gebiet in einer größeren Entfernung als 10 km von der Fläche für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage.

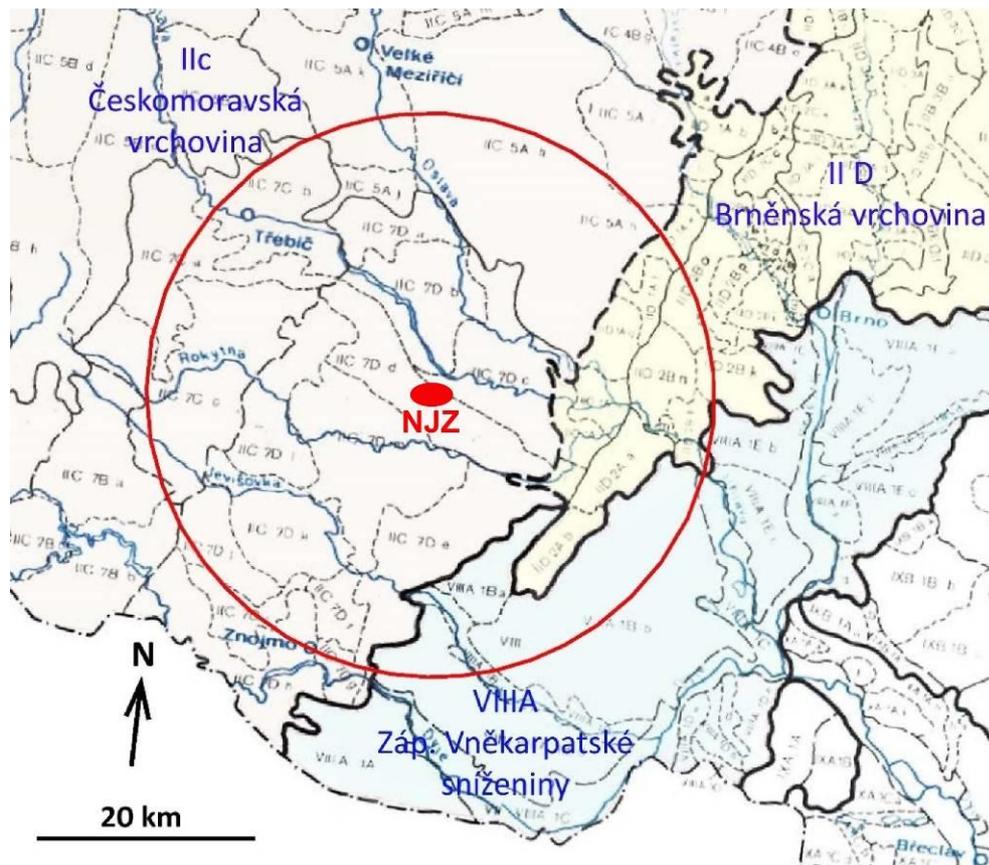
Sonstige Netze: Auf dem Gebiet sind drahtgebundene und drahtlose Fernmeldenetze (einschließlich solcher zur Übertragung des Rundfunk- und Fernsehsignals), Systeme für die Übertragung von Informationen zu Strahlunfällen sowie weitere Infrastruktur verfügbar.

**C.II.11. Andere Merkmale der Umwelt**

**C.II.11.1. Geomorphologische Verhältnisse**

Nach der geomorphologischen Aufgliederung (Demek, Mackovčín und Koll., 2006) dehnt sich der Standort der neuen Kernkraftanlage (Bereich von 25 km von der Grenze des Grundstücks für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage - nachfolgend nur „Standort der neuen Kernkraftanlage“ genannt) am östlichen Rand des geomorphologischen Gebiets der Böhmischemährischen Höhe aus. Seine niedrigere Einheit sind das geomorphologische Komplex-Hügelland von Jevišovice und sein Unterkomplex-Znaimer-Hügelland sowie das Rayon-Hügelland von Hrotovice. Ferner greift der Standort der neuen Kernkraftanlage teilweise auch in das Brüner Bergland und in die westlichen Außenkarpaten-Vertiefungen ein. Die Anbringung des Standorts der neuen Kernkraftanlage in der Beziehung zu der geomorphologischen Aufgliederung ist aus der folgenden Abbildung sichtbar (angepasst laut Demek, Mackovčín und Koll., 2006).

Abb. C.77: Übersichtskarte der geomorphologischen Einheiten im Standort der neuen Kernkraftanlage



Legende: rote Kreislinie... Bestimmung des Standorts der neuen Kernkraftanlage (Halbmesser 25 km von dem Grundstück für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage)

NJZ	NKKA
Českomoravská vrchovina	Böhmischemährische Höhe
Brněnská vrchovina	Brüner Bergland
Záp. Vněkarpatské sníženiny	West. Außenkarpaten-Vertiefungen

Für den geomorphologischen Bau der breiteren Umgebung der neuen Kernkraftanlage ist das allmähliche Gefälle der Oberfläche in der Richtung zum Osten bis zum Südosten charakteristisch. In diese so geneigte Oberfläche sind die Täler des Flusses Oslava mit dem Zufluss Chvojnice, Jihlava und Rokytná mit den Zuflüssen Olešná und Rouchovanka eingetieft.

Das Grundstück für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage (Fläche A) befindet sich auf dem flachen Rücken in der Seehöhe von etwa 390 m ü. d. M. Der Rücken bildet einen Bestandteil der Dukovany-Elevation mit einer Länge von ca. 21 km und einer Breite von bis zu 6 km, die durch das tiefe Tal des Flusses Jihlava längs verteilt ist. Die Oberfläche der Dukovany-Elevation senkt sich vom Westen in Richtung zum Osten fortschreitend von ca. 450 m ü. d. M. bis auf ca. 380 m ü. d. M. Über das benachbarte Terrain tritt sie 30 m im Westen und bis zu 100 m im Osten aus. Sie besteht aus zwei Teilen mit dem Charakter der sehr flachen Rücken und zwar aus dem Dukovany-Teil (Westen) und aus dem Jamolice-Teil (Osten), die durch den Sattel in Richtung Nordwesten-Südosten nordöstlich von Dukovany gegenseitig abgetrennt sind.

Das Gebiet des Vorhabens, einschließlich dessen naher Umgebung, stellt nach der geomorphologischen Bewertung ein schmales Element der penenplainsierten Oberfläche an der Wasserscheide zwischen den eingeschnittenen Tälern der Flüsse Jihlava und Rokytná dar. Der höchste Teil der Fläche für die Platzierung des Vorhabens (Fläche A) ist in ihrem mittleren Teil (396 m ü. d. M.), zum Nordosten senkt sich die Oberfläche des Gebietes bis zum Niveau von 378 m ü. d. M., ähnlich senkt sich die Seehöhe der Oberfläche des Gebietes auch zum Südosten und zwar bis zum Niveau von 370 m ü. d. M.

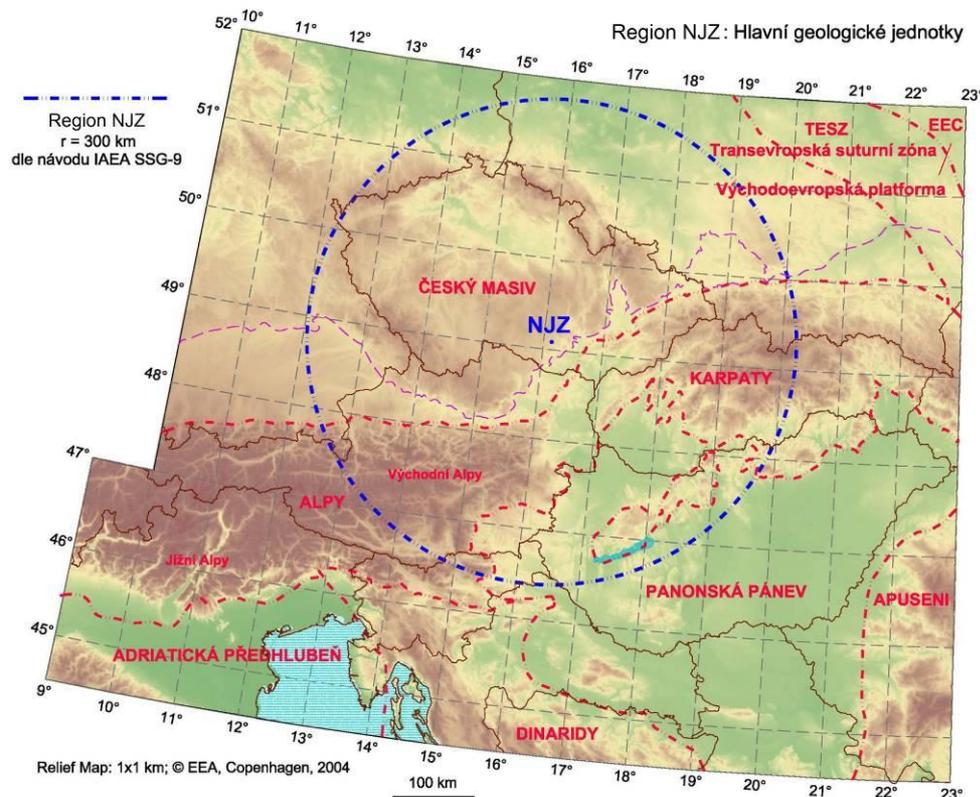
## C.II.11.2. Geologische Verhältnisse

### C.II.11.2.1. Geologische Verhältnisse des Standorts der neuen Kernkraftanlage

Der Standort der neuen Kernkraftanlage befindet sich im südöstlichen Teil des Böhmisches Massivs in der Nähe zu den Ostalpen und den Westkarpaten. Der Grundbau des Fundaments des Böhmisches Massivs (der unteren Sohle, die überwiegend durch kristalline Gesteine aufgebaut ist) wurde während der variszischen Orogenese im Devon bis im Unterkarbon (vor 380 - 320 Mio. Jahren) gebildet. Diese Prozesse wurden mit der Metamorphose mit der starken Deformation im duktilen Regime und mit den Anschiebungen bei der Entstehung des mächtigen variszischen Gebirges verbunden. Die variszische Orogenese hat im Böhmisches Massiv seine Entwicklungsetappe vor der Plattform beendet und ist so zur Bildung einer jungen epivariszischen Plattform (Fundament) gekommen.

Durch die Entstehung des variszischen Fundaments am Anfang des Oberkarbons hat auch die Etappe der starken duktilen Deformationen und der regionalen Metamorphose der Gesteine geendet. Das Böhmisches Massiv tritt dann als ein einheitliches Ganzes auf, und spätere Deformationen hatten in dem seichten Niveau unter der heutigen Oberfläche überwiegend den Charakter der brüchigen Verletzung auf relativ steilen Brüchen.

Abb. C.78: Geologische Haupteinheiten der Region der neuen Kernkraftanlage

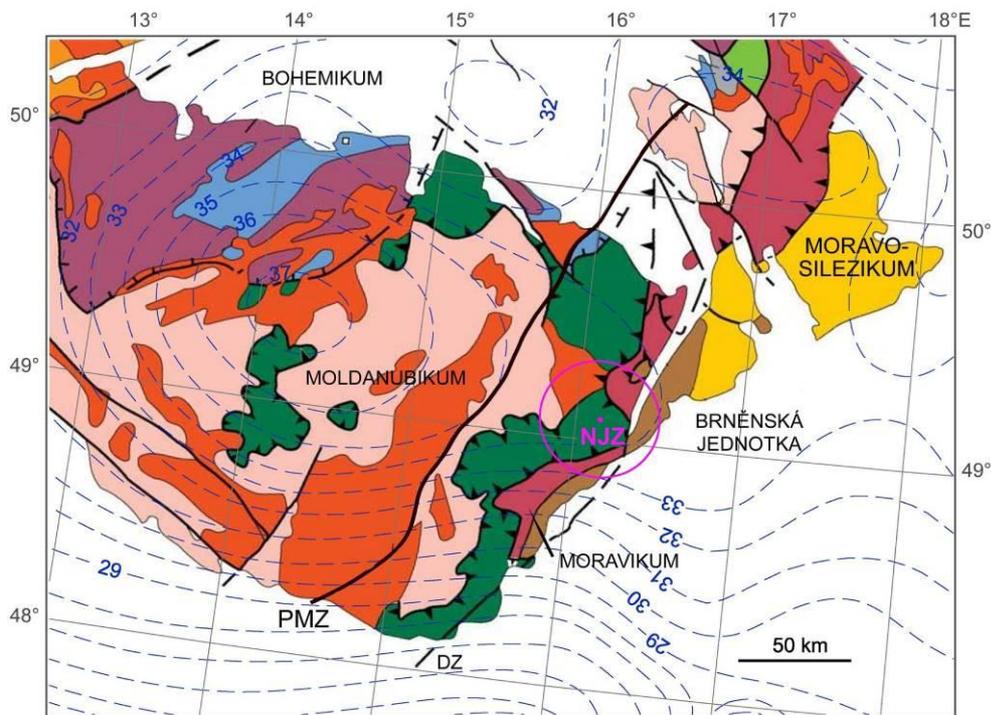


Region NJZ: Hlavní geologické jednotky	Region der neuen Kernkraftanlage: Geologische Haupteinheiten
Region NJZ r = 300 km dle návodu IAEA SSG-9	Region der neuen Kernkraftanlage r = 300 km nach der Anleitung IAEA SSG-9
Relief Map: 1x1 km; EEA, Copenhagen, 2004	Relief Map: 1x1 km; EEA, Copenhagen, 2004
NJZ	NKKA
TESZ	TESZ
EEC	EEC

Transevropská suturní zóna	Transeuropäische Suturezone
Východoevropská platforma	Osteuropäische Plattform
ČESKÝ MASIV	BOHÉMISCHES MASSIV
KARPATY	KARPATEN
ALPY	ALPEN
Východní Alpy	Ostalpen
Jižní Alpy	Südalpen
PANONSKÁ PÁNEV	PANNONISCHE TIEFEBENE
APUSENI	APUSENI
ADRIATICKÁ PŘEDHLUBEŇ	ADRIATISCHE VORSENKE
DINARIDY	DINARIDEN

Bezüglich des geologischen Aufbaus und der Entwicklung der Varisziden ist der östliche Teil des Böhmisches Massivs für das Ergebnis einer Kollision zwischen der Moldanubisch-Iugischen Domäne und der Neoproterozoikum-(Kardom-)Domäne von Brunie gehalten, die auch als Brunovistulikum bezeichnet wird. Auf diese Weise ist der Deckenaufbau entstanden, wenn das Moldanubikum in Richtung zum Osten über das Moravikum und das Bunovistulikum angesteckt wurde. Der Deckenaufbau dieses Gebiets wurde schon am Anfang des 20. Jahrhunderts erkannt und wird als das moldanubische Terrane bezeichnet. Die Position der einzelnen geologischen Einheiten am Standort der neuen Kernkraftanlage und in dessen Umgebung ist aus der folgenden Abbildung sichtbar (der Standort der neuen Kernkraftanlage ist durch eine violette Kreislinie mit dem Halbmesser 25 km von der Fläche des Vorhabens markiert).

Abb. C.79: Aufteilung des Böhmisches Massivs im Standort der neuen Kernkraftanlage



Legende: violette Kreislinie... Bestimmung des Standorts der neuen Kernkraftanlage (Halbmesser 25 km vom Grundstück zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage)  
PMZ ... Příbyslavice-Mylonitzone  
DZ ... Diendorfer Störung

NJZ	NKKA
PMZ	PMZ
BOHEMIKUM	BOHEMIKUM
MORAVO-SILEZIKUM	MORAVOSILESİKUM
MOLDANUBIKUM	MOLDANUBIKUM
BRNĚNSKÁ JEDNOTA	BRÜNNER EINHEIT
MORAVIKUM	MORAVIKUM

### C.II.11.2.2. Geologischer Bau der nahen Umgebung der neuen Kernkraftanlage

Aus Sicht des geologischen Baus ist die nahe Umgebung der neuen Kernkraftanlage der Bestandteil der Gföhler Einheit des mährischen Moldanubikums. Die Gföhler Gruppe ist strukturell die höchste Einheit des Moldanubikums. Sie kennzeichnet sich durch große lithologische Heterogenität und Anwesenheit von Körpern der Hochdruck- und Hochtemperatur-Mantelgesteine, der Granat- und Spinell-Peridotite, Eklogite und Skarne, welche als Boudinagen oder größere Körper innerhalb verschiedener Typen von Krustengesteinen - migmatitisierte Paragneisen, Migmatiten, migmatitische Gföhler Gneisen, Orthogneisen und Granuliten, welche vorwiegende Gesteintypen dieser Einheit sind, aus.

Der kristalline Untergrund der nahen Umgebung der neuen Kernkraftanlage bildet die Granulitformation des mährischen Moldanubikums, zu welcher besonders der Granulitkörper von Náměšť und Krumlov und der Körper der Gföhler Gneise von Rokytná gehören. Außer den Granuliten und Gneisen befindet sich im Interessensgebiet der Körper des Serpentinits von Mohelno mit der Assoziation von Ultrabasiten mit Gabroiden (Peridotite, Pyroxenite und verschiedene Eklogit- und Gabroid-Gesteine).

Das bestehende Kernkraftwerk Dukovany (EDU1-4), welches östlich vom Grundstück der neuen Kernkraftanlage liegt, befindet sich im Bereich der Berührung des Blocks von Amphibolite (im Westen) und der Granulite (im Osten), wobei die Berührung generell in der Richtung Nordosten-Südwesten verläuft.

Der Untergrund des Grundstücks für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage wird besonders durch Streifen von Amphiboliten und Gneisen gebildet. Diese Gesteine sind in die Tiefe bis von einigen Metern durch langfristige Prozesse der Verwitterung, stellenweise mit Alterationserscheinungen, betroffen. Durch die Verwitterung sind am meisten die Gneise, weniger die Amphibolite und am wenigsten dann die Einschlüsse der Granulite betroffen. Die Tiefe der Verwitterung ist sehr unterschiedlich und ihre Reichweite wird bedeutend durch die Intensität der Kluftbildung im Massiv beeinflusst.

Aus der Zeit der Transgression des Miozänmeeres ins Innere des Böhmisches Massivs haben sich in der Deckgebirgsschicht des anstehenden Gesteins die Sedimentrelikte der ehemaligen Meeresbuchten erhalten. Es handelt sich vorwiegend um Sande mit der variablen Zusammensetzung der Korngröße, lokal mit Lagen vom feinkörnigen Schotter. Die Sande wechseln unregelmäßig mit Linsen, Zwischenlagen bis Lagen von Lehmen oder vom sandigen Ton. Im oberen Teil der Schichtengruppe sind vereinzelt die Lagen von sandigen tonigen Lehmen mit der Beimischung des feinen Schotters und die sandigen Töne, lokal mit Lagen vom feinkörnigen Schotter anwesend. In der engen Umgebung des Grundstücks für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage wurden diese Sedimente in der Mächtigkeit bis zu 16 m überprüft und zwar in seinem Nordteil.

Das quartäre Deckgestein wird durch deluviale tonige, sandiglehmige Ablagerungen mit variablem Gehalt an Fragmenten der Sohlengesteine gebildet, welche meistens durch die Schicht vom Humushorizont überlagert waren. Diese Sedimente stammen aus der Pleistozän- bis Holozänzeit.

### **C.II.11.2.3. Geologischer Bau des Grundstücks für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage**

Am geologischen Bau der Fläche zur Anbringung des Vorhabens beteiligen sich (von ältesten und tiefstgelegenen Schichten bis zu jüngsten):

- kristalline Gesteine des Moldanubikums,
- Sedimente des Jungtertiärs,
- Ablagerungen des Quartärs.

Die kristallinen Gesteine des Moldanubikums im Gebiet stellen zwei Haupttypen von Gesteinen dar und zwar verschiedene Varietäten der Gneise und Streifen von Amphiboliten mit Streifen bis Lagen von Granuliten. Die Gneise und Amphibolite wiegen im westlichen Teil des Grundstücks zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage (Fläche A) und auf Flächen für die Baustelleneinrichtung (Fläche B) vor. Die Granulite bis Granulit-Gneise wurden im südöstlichen Teil der Fläche C definiert, und sie beteiligen sich weiter an der Errichtung der Flächen, welche für den elektrischen und wasserwirtschaftlichen Anschluss bestimmt sind.

Die einzelnen Typen von Felsgesteinen haben auf die Morphologie des Gebietes praktisch keinen Einfluss. Die Unterschiede in Eigenschaften der Gesteine des Felsuntergrunds wurden durch ihre Verwitterung bereits in der Paläogenzeit und durch die anschließende jungtertiäre Entwicklung verwischt. Durch die Verwitterungsprozesse sind am meisten die Gneise, weniger die Amphibolite und am wenigsten dann die Granulite betroffen. Die Tiefe der Verwitterung ist sehr unterschiedlich und ihre Reichweite wird bedeutend durch die Intensität der Kluftbildung im Massiv beeinflusst.

Die Sedimente des Jungtertiärs kommen am nördlichen Rande der Baustelle vor, wo sie einen Streifen (Becken mit der Breite von ca. 200 - 250 m) bilden, welcher sich in Richtung Westen - Osten hinzieht. Die Sedimente des Jungtertiärs werden durch Sande des variablen Kornaufbaus gebildet. Am häufigsten kommen die Sande mit der verschiedenen Korngröße, die fein- bis grobkörnigen mit Schotterkörnern (Klumpen mit dem Durchmesser von 2 - 5 mm) vor. Die Farbe dieser Sedimente ist graugrün, grünweiß mit rostfarbigen Schlieren. Die Mächtigkeit der Sedimente des Jungtertiärs überschreitet auf der Baustelle nicht die Größe von 10,0 m.

Die Ablagerungen des Quartärs werden im gegebenen Gebiet vor allem durch deluviale Lehme repräsentiert, welche in der ursprünglichen Ablagerung fast die ganze Fläche der Baustelle überdeckt haben. Neben den Hangsedimenten kommen hier die bis 1 m mächtigen Lagen von Lößlehm mit kalkigen Konkretionen und Einflüssen vor.

### **C.II.11.3. Ingenieurgeologische Verhältnisse**

Die Fläche zur Anbringung des Vorhabens liegt westlich von dem bestehenden Kraftwerk Dukovany. Morphologisch ist sie durch die flache Wasserscheide zwischen dem Tal des Skryjský-Bachs im Norden und dem Tal des Olešná-Flusses im Süden gebildet. Der Gipfel des Rückens befindet sich in der Seehöhe um 396 m ü. d. M., zum Nordosten senkt sich die Oberfläche des Gebietes bis zum Niveau

von 378 m ü. d. M. Ähnlich senkt sich die Seehöhe der Oberfläche des Gebietes auch zum Südosten und zwar bis zum Niveau von 370 m ü. d. M.

Dank der Anbringung der neuen Kernkraftanlage in der engen Umgebung des bestehenden Kraftwerks Dukovany ist ihr großer Teil durch die vorherigen Untersuchungen (Bohruntersuchung, geophysikalische Untersuchung) abgedeckt, die mit der Anbringung von EDU1-4 zusammengehängt haben. Weitere Untersuchungsarbeiten wurden im Jahre 2010 (IG- und HG-Untersuchung für die Bearbeitung der Machbarkeitsstudie der neuen Kernkraftanlage) realisiert, im Jahre 2014 wurde auf der Fläche des Vorhabens das Überwachungsnetz von zehn hydrogeologischen Beobachtungsbohrungen aufgebaut, und im Jahre 2015 wurde die erweiterte ingenieurgeologische Orientierungsuntersuchung des Grundstücks für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage durchgeführt. Das Ziel dieser Ergänzungsuntersuchung war die Vertiefung der Kenntnisse über die geologische und lithologische Struktur der Felssohle.

Eine wichtige Charakteristik des Grundstücks für die Anbringung des Vorhabens ist die verhältnismäßig tiefe Reichweite der Zone der Verwitterung der Gesteine (bis 20 m), die jedoch sehr ungleichmäßig ist. Auf dem räumlich beschränkten Gebiet können die Zonen beobachtet werden, wo die überwiegende Verwitterung der Gesteine in große Tiefen neben den Zonen der kompakten, mäßig und schwach verwitterten Gesteine, die fast zur Oberfläche des Gebiets heraustreten, eingreift. Es gilt jedoch, dass die Amphibolite im Durchschnitt weniger als Gneise verwittert sind. Obwohl die Verwitterung stellenweise in große Tiefen eingreift, haben die Ergebnisse der Belastungsprüfungen gezeigt, dass auch sehr verwitterte Gesteine mit den Übergängen in ein mäßig verwittertes Gestein schon akzeptable Werte des Verformungsmoduls um 100 MPa haben. Aus den festgestellten Werten der verschiedenen Methoden ihrer Festlegung (Laboranalysen der Gesteine, presiometrische Messungen in den Bohrungen, Kartonagemessungen in den Bohrungen) kann man konstatieren, dass für sehr bis mäßig verwitterte Gesteine das Verformungsmodul  $E_{def} \geq 100$  MPa ist und für schwach verwitterte das Verformungsmodul  $E_{def} \geq 200$  MPa.

Auf dem vorausgesetzten Niveau der Grundierung der Objekte der Kerninsel (374 m ü. d. M.) wird die Gründungsfuge überwiegend durch mäßig verwitterte bis gesunde Gesteine gebildet. In vielen Parametern wurde eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Prüfungen, die im Rahmen der älteren Untersuchungen vorgenommen wurden, und den neu durchgeführten Prüfungen registriert. Es ist also möglich, die Archiverkenntnisse und die Ergebnisse auch zur Erweiterung der Datenkomplexe oder zum Erwerb der Erkenntnisse über die durch die älteren Untersuchungen gedeckten Flächen sehr gut auszunutzen.

## **C.II.11.4. Seismizität, Tektonik und geodynamische Erscheinungen**

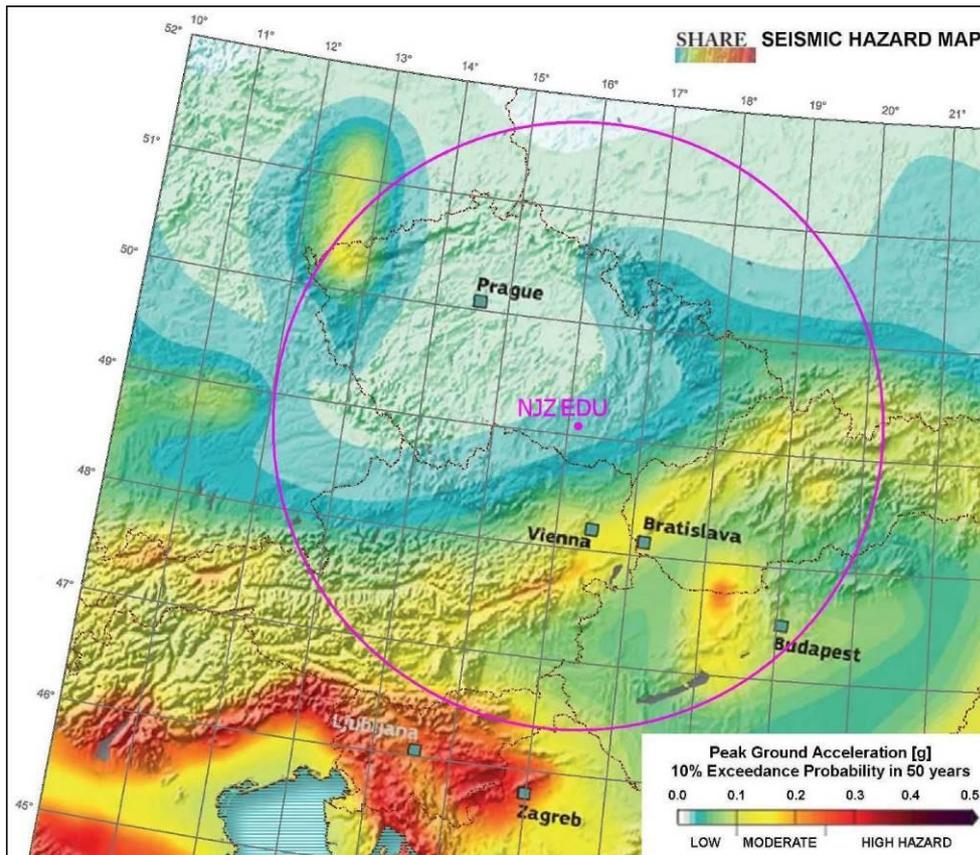
### **C.II.11.4.1. Seismizität**

#### *C.II.11.4.1.1. Seismische Bedingungen*

Das böhmische Massiv ist aus Sicht der Seismizität der Bestandteil der stabilen Kontinental-Region (SCR) und gleichzeitig ein Interessensgebiet mit niedrigem Niveau der Seismizität. Trotzdem werden im Interessensgebiet die Wirkungen der fernen Erdbeben empfunden, deren Zentren sich im Ostalpengebiet befinden. Die Wirkungen der sehr starken Erdbeben aus diesem Gebiet können sich nach der Karte der seismischen Rayonierung durch makroseismische Intensität der Stufe V - VII auf der Skala MSK-64 zeigen<sup>1</sup>. Die Karte der seismischen Gefährdung der Region der neuen Kernkraftanlage (Gebiet in der Entfernung von 300 km von der neuen Kernkraftanlage) ist aus der folgenden Abbildung sichtbar (übernommen aus der europäischen Karte der seismischen Gefährdung, die im Rahmen des Projekts SHARE erstellt wurde).

<sup>1</sup> MSK-64 ist die Medwedew-Sponheuer-Kárník-Skala, welche in der Seismologie zur Ausdrückung der makroseismischen Intensität des Erdbebens verwendet wird.

Abb. C.80: Karte der seismischen Gefährdung der Region der neuen Kernkraftanlage in den Werten PGAH<sup>1</sup> für die 90-prozentige Wahrscheinlichkeit der Nichtüberschreitung im Zeitabschnitt von 50 Jahren, für die Rückkehrperiode von 475 Jahren



Legende: violette Kreislinie... Bestimmung des Standorts der neuen Kernkraftanlage (Halbmesser 300 km von der neuen Kernkraftanlage)

NJZ EDU	Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany
SHARE SEISMIC HAZARD MAP	LANDKARTE DES SEISMISCHEN RISIKOS SHARE
Peak Ground Acceleration [g]	Spitzenbeschleunigung in der Ebene des Terrains [g]
10% Exceedance Probability in 50 years	Wahrscheinlichkeit der Überschreitung um 10 % in 50 Jahren
LOW	NIEDRIG
MODERATE	MITTELGROSS
HIGH HAZARD	HOHES RISIKO

#### C.II.11.4.1.2. Historie der Berechnung der seismischen Gefährdung

Die erste Abschätzung der seismischen Gefährdung wurde im Jahre 1982 nach der Methodik durchgeführt, die von der Tschechoslowakischen Kernenergie-Kommission (ČSKAE) publiziert wurde. In den weiteren Jahren wurde diese Abschätzung einige Male mit der Nutzung der deterministischen und Wahrscheinlichkeitsmethoden revalidiert, immer in Reaktion auf neue Anleitungen IAEA.

Die Abschätzung MVZ (des maximalen rechnerischen Erdbebens), die durch den Wert der makroseismischen Intensität in °MSK-64 geäußert wurde, wurde am Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts im Einklang mit der damals gültigen Anleitung IAEA 50-SG-S1 Earthquakes and Associated Topics in Relation to Nuclear Power Plant Siting vorgenommen. Bei der Abschätzung wurden die deterministische Abschätzung MVZ aufgrund der Fokusgebiete, die deterministische Abschätzung MVZ aufgrund der seismoaktiven Brüche und die Wahrscheinlichkeitsabschätzung des maximalen rechnerischen Erdbebens aufgrund der Fokusgebiete benutzt. Als Ausgangsabschätzung MVZ wurde der Wert der Abschätzung des maximalen rechnerischen Erdbebens aufgrund der Fokusgebiete konservativ angenommen, d. h. MVZ = 6,5 ° MSK-64.

Später wurden die Ergebnisse der Revalidierung der seismischen Gefährdung eingeleitet, die im Einklang mit der Sicherheitsanleitung IAEA NS-G-3.3 Evaluation of Seismic Hazards for Nuclear Power Plants bearbeitet wurden. Diese Revalidierungen wurden auf den gleichen oder auf sehr ähnlichen Eingangsdaten, auf den seismotektonischen Modellen, auf den Dämpfungsbeziehungen und auch Stellungen zur Abschätzung des Werts der seismischen Gefährdung gegründet. Zur Äußerung der Erdbebenkraft haben sie jedoch den

<sup>1</sup> PGAH (Peak Ground Acceleration - Horizontal component), Spitzen-Horizontal-Beschleunigung des Untergrunds, ist der Maßstab der Erdbebenbeschleunigung und der Eingangsparameter für das seismische Engineering.

Wert Magnitudo benutzt und die Finalbelastung (Wert SL-2) haben sie in der Form der Spitzenbeschleunigung der Bodenschwingungen (PGA) geäußert. Die seismische Gefährdung im Niveau MVZ wurde mit dem Wert PGHA = 0,06 g berechnet.

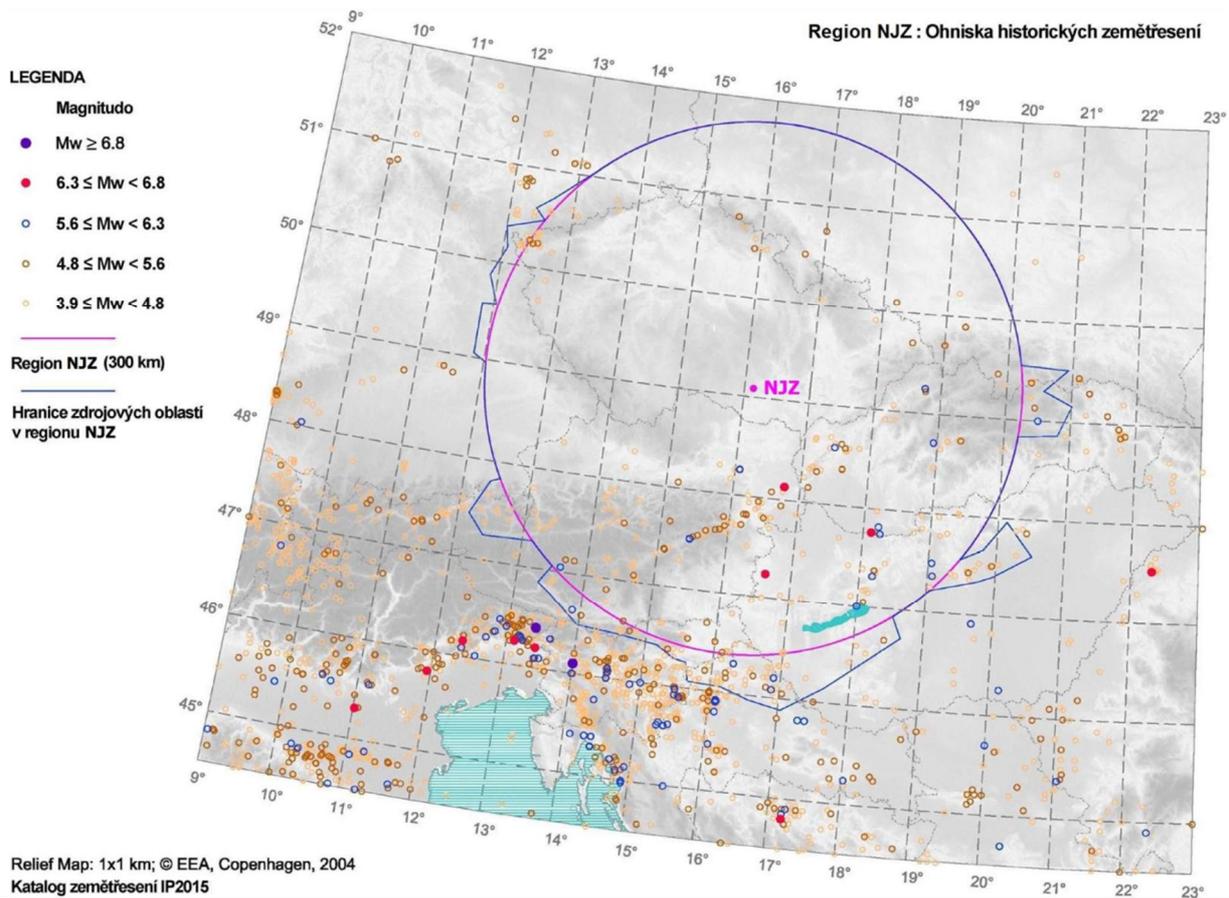
### C.II.11.4.1.3. *Jetzige Berechnung der seismischen Gefährdung*

Die aktualisierte Festlegung der seismischen Gefährdung wurde im Jahre 2015 im Einklang mit den Standards IAEA NS-R-3 Site Evaluation for Nuclear Installations und SSG-9 Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations unter Anwendung der Wahrscheinlichkeitsmethode (PSHA - Probabilistic Seismic Hazard Assessment) bearbeitet. Der Berechnungsvorgang wurde auch mit den IAEA-Experten während der seismischen Mission beim Kraftwerk Temelin konsultiert. Der integrale Bestandteil der Festlegung der seismischen Gefährdung war auch die Auswertung der Unsicherheiten.

Die Position der seismisch aktiven Brüche und der mit ihnen verbundenen Zentren der sehr starken Erdbeben in der Region der neuen Kernkraftanlage (Gebiet bis 300 km von der neuen Kernkraftanlage) wurde im seismotektonischen Modell der Region der neuen Kernkraftanlage berücksichtigt, dessen Erstellung der erste Schritt in der Analyse PSHA ist.

Die Grundquelle der Eingangsdaten ist der Katalog der historischen Erdbeben. Im Falle der neuen Kernkraftanlage wurden zwei Kataloge benutzt. Der erste davon ist der kompilierte Regionalkatalog IP2015 (siehe folgende Abbildung), der andere Katalog ist der Katalog der Lokalerdbeben.

Abb. C.81: Graphische Darstellung des kompilierten Regionalkatalogs



Region NCCA: Ohniska historických zemětřesení	Region der neuen Kernkraftanlage: Fokuse der historischen Erdbeben
LEGENDA	LEGENDE
Magnitudo	Magnitudo
Region NCCA (300km)	Region der neuen Kernkraftanlage (300 km)
Hranice zdrojových oblastí v regionu NCCA	Grenze der Quellengebiete in der Region der neuen Kernkraftanlage
Relief Map: 1x1 km; © EEA, Copenhagen, 2004	Reliefkarte: 1 x 1 km; Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, 2004
Katalog zemětřesení IP2015	Erdbebenkatalog IP2015
NJZ	NCCA

Kataloge und weitere geologische und seismologische Daten wurden im weiteren Schritt der Analyse zur Erstellung eines seismotektonischen Modells des bewerteten Gebiets benutzt. Im Falle VON PSHA der neuen Kernkraftanlage wurden drei Modelle benutzt. Bei der Beachtung der seismotektonischen Domänen, der Verteilung der katalogisierten Erdbeben und des Verlaufs der bekannten oder vorausgesetzten seismogenen Strukturen wurden in der Region der neuen Kernkraftanlage zwei Mengen der Quellenzonen der Erdbeben, die seismotektonischen Modelle 1 und 2, bestimmt. Das Modell 1 enthält die Flächenquellenzonen der Erdbeben. Das Modell 2 enthält die linearen Quellenzonen der Erdbeben, dessen Bestandteil auch die Struktur der Bruchzone Diendorf-Boskovice (DBZ) bildet. Die dritte Menge der Quellenzonen (Modell 3) wurde von dem internationalen Projekt SHARE übernommen. Ein

spezielles Quellengebiet bilden in diesen Modellen auch die Gebiete mit der diffusen Seismizität. Dadurch ist berücksichtigt, dass die Erdbeben mit einer sehr kleinen Wahrscheinlichkeit auch außerhalb der Quellenzonen am bisher nicht erkannten geologischen Bruch eintreten können. Wir setzen voraus, dass die diffuse Seismizität das Magnitudo  $M_w = 6$  nicht übersteigen kann.

Jede Quelle der Seismizität wurde durch den Wert des maximalen potentiellen Magnitudos  $M_{max}$  charakterisiert, zu dessen Festlegung drei Stellungen - statistisch, seismotektonisch und sachverständig - benutzt wurden.

Nach der Bearbeitung der seismotektonischen Zonen war der weitere Schritt der Analyse PSHA die Festlegung der Lokalbedingungen auf der Baustelle und die Auswahl der Dämpfungsbeziehungen (GMPE - Ground Motion Prediction Equations), die für den jeweiligen Charakter des Untergrunds geeignet sind. Das Ergebnis der Analyse PSHA EDU sind Wahrscheinlichkeitskurven der seismischen Gefährdung (PSHC - Probabilistic Seismic Hazard Curve) und die Ableitung der Werte SL-1 und SL-2:

- SL-1 ist der durchschnittliche Wert der Spitzenbeschleunigung beim Erdbeben, der durchschnittlich einmal pro 100 Jahre eintritt. Dieser Wert tritt also mit großer Wahrscheinlichkeit während der Lebensdauer des Kraftwerks ein. Für die neue Kernkraftanlage ist dieser Wert  $SL-1 = 0,028 \text{ g}$  (wobei  $g$  die Erdbeschleunigung  $9,81 \text{ m/s}^2$  ist).
- SL-2 ist der Median der Spitzenbeschleunigung beim Erdbeben, der durchschnittlich einmal pro 10 000 Jahre eintritt. Dieser Wert betrifft das Kraftwerk während seiner Lebensdauer also mit großer Wahrscheinlichkeit nicht, es ist jedoch notwendig, dass es darauf vorbereitet ist. Für die neue Kernkraftanlage ist der Wert  $SL-2 = 0,047 \text{ g}$ .

Die berechneten Werte  $SL-1 = 0,028 \text{ g}$  und  $SL-2 = 0,047 \text{ g}$  sind im Einklang mit den vorherigen Studien und auch mit den Ergebnissen des internationalen Projekts SHARE, das jedoch die seismische Gefährdung nur für die zehnpromzentige Überschreitung innerhalb von 50 Jahren (Rückfalldauer 475 Jahre) berechnet hat.

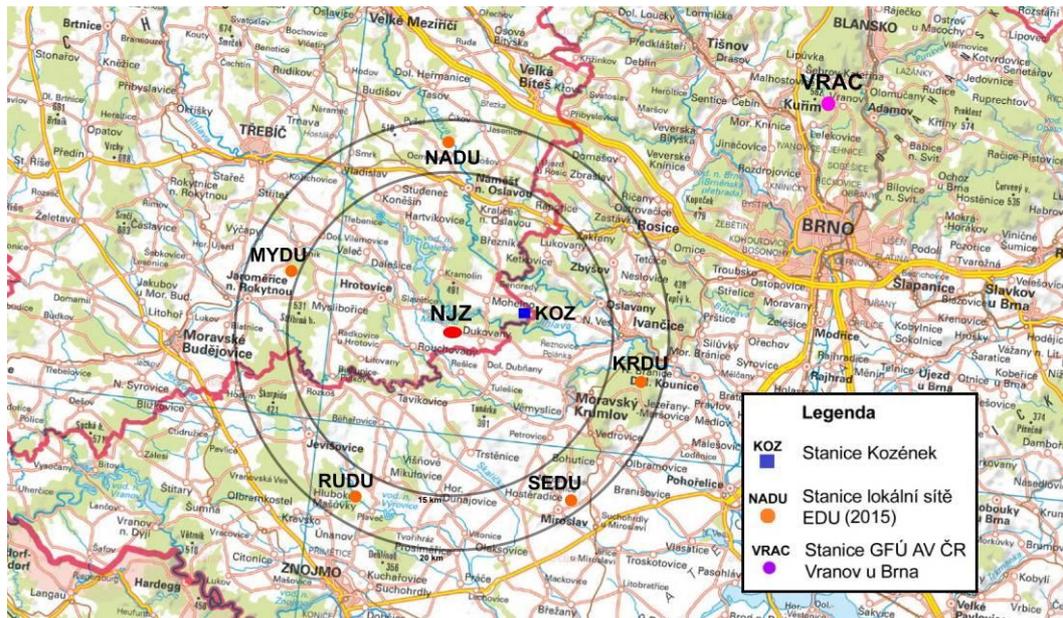
#### *C.II.11.4.1.4. Überwachung der Seismizität*

Die Historie der Überwachung der Seismizität im Standort der neuen Kernkraftanlage greift in die achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ein, als die seismische in der Ortschaft Skryje angebrachte Station mit den Sensoren im Wasserbrunnen und mit der Papieraufzeichnung in Betrieb genommen wurde. Direkt für den Bedarf des Kernkraftwerks Dukovany wurde später die seismische Station Dukovany aufgebaut, die sich am Rand der Gemeinde Dukovany befunden hat und die in der Periode von 1. 2. 1992 bis zum 11. 10. 1994 betrieben wurde. Seit dem Jahr 1998 wird der Standort der neuen Kernkraftanlage mit Hilfe der Station Kozének (KOZ) überwacht. Die Station befindet sich 8,5 km nordöstlich von der neuen Kernkraftanlage, in der Nähe der Gemeinde Lhánice. Die Station ist mit einem Dreikomponentengeschwindigkeitssensor Lennartz LE-3D/BH und mit der digitalen Aufzeichnungsapparatur Lennartz MARS-88/FD ausgerüstet.

Seit dem Jahr 2007 wird der Standort der neuen Kernkraftanlage auch mit Hilfe der Station KRUC-EDU überwacht, die sich ungefähr 19 km östlich von der neuen Kernkraftanlage befindet. Die Station KRUC-EDU wurde in dem Stollen der schon bestehenden seismologischen Breitbandstation Moravský Krumlov (KRUC) installiert. Die Station wurde mit einem Dreikomponentengeschwindigkeitssensor GEOSIG VE-53 mit der eigenen Frequenz 1 Hz und mit dem Dreikomponentenbeschleunigungsmesser GEOSIG AC-63 ausgerüstet. Die Aufzeichnung der beiden Sensoren wurde mit Hilfe der seismischen Apparatur DAS 130-01 der Firma Reftek, USA, bearbeitet und digitalisiert, die Daten wurden ins Datenzentrum des Instituts für Physik der Erde in Brno ununterbrochen kontinuierlich übertragen und weiter ausgewertet.

In den Jahren 2013 - 2015 wurde ein neues Überwachungsnetz aufgebaut, das durch fünf Stationen gebildet ist, die mit den Dreikomponentensensoren SerCEL L4-C 3D und dem Digitalisiergerät Quanterra Q330S+ ausgerüstet sind. Eine der Stationen schließt an die Registrierung KRUC-EDU an, was die Kontinuität der Messung garantiert. Diese Station ist neben dem Geschwindigkeitssensor auch mit dem Beschleunigungsmesser Episensor ES-T ausgerüstet. Die Daten aus den Stationen werden ins Datenzentrum des Instituts für Physik der Erde (ÚFZ) in Brno kontinuierlich übertragen, in dem sie weiter ausgewertet werden. Die ausgewählten Erdbeben werden seit 1. 7 2015 mit Hilfe des seismologischen Informationsdisplays auf Seite [www.sid.ipe.muni.cz](http://www.sid.ipe.muni.cz) aktuell publiziert. Die Position der Stationen ist aus der folgenden Abbildung sichtbar.

Abb. C.82: Karte mit der Markierung der Positionen der seismischen Stationen in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage



Legenda	Legende
KOZ Stanice Kozének	KOZ-Station Kozének
NADU Stanice lokální síť EDU (2015)	NADU-Station des Lokalnetzes des Kraftwerks Dukovany (2015)
VRAC Stanice GFÚ AV ČR Vranov u Brna	VRAC-Station GFÚ AV ČR Vranov u Brna
NJZ	NKKA

EDU1-4 ist seit dem Jahr 2014 mit dem inneren Überwachungssystem zur Überwachung und Auswertung jedes seismischen Ereignisses mit der Kontrolle ausgerüstet, obwohl es nicht zur Überschreitung des Niveaus des Projekterdbebens gekommen ist. Mittels der Signalisierung an die Blockschaltwarten informiert dieses System das operative Personal über das Erdbeben mit dem Alarm über die Überschreitung des Projekterdbebens. Ferner führt dieses System auch die Sammlung und die Archivierung der Daten des dynamischen Verhaltens der Konstruktionen, der Einrichtungen und der Komponenten während eines seismischen Ereignisses zur Verifizierung der Projektvoraussetzungen durch.

### C.II.11.4.2. Tektonik

Aus Sicht des geologischen Baus ist der Standort der neuen Kernkraftanlage der Bestandteil der Gföhler Einheit des mährischen Moldanubikums. Der kristalline Untergrund der Fläche zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage und deren nahen Umgebung bildet die Granulitformation des mährischen Moldanubikums, zu welcher besonders der Granulitkörper von Náměšť und Krumlov mit den Blöcken der Amphibolite und Gneise und der Körper der Gföhler Gneise von Rokytná gehören.

Das Grundstück zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage befindet sich in der Nähe des Blocks des Amphibolits mit Granuliten, der die Störungszone bildet, die in Richtung Nordwesten-Südosten quer durch das benachbarte Gelände EDU1-4 verläuft. Ihre Breite liegt bei 20 m. Die Zone bildet eine Melange, die aus den migmatisierten basischen Gesteinen mit Boudinagen aus serpentinierten aus Peridotiten und Eklogiten zusammengesetzt ist. Nach den Informationen aus der Archivbohrdokumentation, aus der geophysikalischen Messung und aus der paleoseismologischen Forschung in den Rillen wurden keine verdächtigen tektonischen, strukturellen oder kinematischen Indikatoren gefunden, die von der rezenten oder unlängsten (nachmiozänen) Bewegungsaktivität zeugen würden. Aufgrund der erreichbaren Erkenntnisse und indirekten Beweise (Zusammensetzung und Aufbau der Kontaktzone) ist diese Struktur als erloschene duktile Zone bewertet.

Die Störungszone derselben Richtung wurde auch auf der Fläche zur Anbringung des Vorhabens festgestellt. Diese Zone kommt als eine tief verwitterte Zone mit einer Breite von bis zu 200 m zum Ausdruck. Am östlichen Rand dieser Zone wurde die Bruchzone mit einer Breite von 1 bis 3 m festgestellt, die durch den Mylonit und Kataklasite der migmatisierten Amphibolite und der Granulitgneise gebildet ist. Diese Bruchzone ist mit den miozänen Sedimenten vom Unterbadener Alter überdeckt. Aus der durchgeführten Forschung ergibt sich, dass diese Sedimente durch den Bruch nicht gestört werden, was einen Nachweis darüber leistet, dass diese Bruchstruktur mit der nachweisbaren Absenz der Verschiebung am Bruch in den letzten 12,8 Mio. Jahren erloschen ist.

Dem Charakter der Struktur kann man entnehmen, dass die beiden Strukturen die alte Gründung haben und dass sie in den Bedingungen des hohen Drucks und der hohen Temperatur entstanden sind (Vorkommen von Serpentiniten, Eklogiten, Gneisen mit dem Charakter der Halmgneise). Die Paleoseismologische Forschungen, die auf den beiden tektonischen Strukturen durchgeführt wurden, zeigen, dass die beiden Strukturen in der Bewegung erloschen sind.

In der breiten Umgebung wird das seismogene Potential auf der Struktur des Diendorfer Bruchs in der Nordosten-Südwesten-Richtung untersucht. Geophysikalische und geologische Indikationen zeigen auf die Verknüpfung des Hauptbruchs der Boskowitz Furche und

des Diendorfer Bruchs in eine einheitliche Bruchstruktur, die als DBZ bezeichnet ist, und sie bestätigen so die in der tschechischen und auch österreichischen geologischen Literatur angegebenen Interpretationen. Diese Interpretation ist im Einklang mit der Vorstellung einer einheitlichen Rolle der ganzen Struktur in den variszischen tektonischen Prozessen, und deshalb wird DBZ in den seismotektonischen Modellen als ein Ganzes beurteilt, obwohl manche Indikationen aus neuen Forschungen an dieser Struktur gegen die einheitliche tektonische Aktivität von DBZ im jüngeren Känozoikum zeugen.

Verlaufende Untersuchungen der Struktur von DBZ bringen neue Erkenntnisse über die Existenz der Querbruchstrukturen, Morpholineamenten, der verbundenen sedimentären Überlagerungen und der Vertiefungen mit den linearen Gruppen der Reliktorkommen der Überlagerungssedimente, welche die Struktur von DBZ segmentieren. Diese Querstrukturen sind der weiteren Untersuchung unterzogen, die in der Gegenwart erfolgt und deren Ergebnisse bei der Aktualisierung der Berechnung der seismischen Bedrohung der Lokalität der neuen Kernkraftanlage berücksichtigt werden, die in der Etappe des Antrags auf die Genehmigung zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage vorgenommen wird.

#### **C.II.11.4.3. Weitere geologische Risiken**

Zur Bewertung der potentiellen externen Risiken im Gebiet und in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage sind ausgewählte geologische Erscheinungen von Bedeutung, deren Vorkommen im jeweiligen Gebiet vorauszusetzen ist. Es handelt sich um diese geologischen Erscheinungen:

**Instabilität der Böschungen:** Aufgrund der Analyse der topographischen Unterlagen und der Ergebnisse der Terrainerkundung kann man konstatieren, dass sich auf dem Gebiet für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage und in dessen nahen Umgebung keine potentiell gefährliche Böschung im Sinne des Standards IAEA NS-R-3 und Art. 5.2 bis 5.6 der Anleitung IAEA NS-G-3.6 befindet. Mit Bezug auf die Position des Grundstücks auf dem Gipfelteil der Dukovany-Elevation werden die Objekte der neuen Kernkraftanlage durch keine Lawinen bedroht, und sie können sich nicht einmal in der möglichen Reichweite des Akkumulationsteils der Rutschung befinden. In der nahen Umgebung des Vorhabens ist die Entwicklung der Böschungsbewegungen nur in dem tief eingeschnittenen Tal des Jihlava-Flusses potentiell möglich, wo diese Erscheinungen in der Vergangenheit dokumentiert wurden. Diese potentiell gefährlichen Böschungen sind jedoch von der Fläche der Anbringung des Vorhabens genügend entfernt.

**Verformung der Oberfläche des Gebiets:** Aus den geologischen Karten und aus anderen geologischen Unterlagen ergibt es sich, dass auf dem Grundstück der neuen Kernkraftanlage und in seiner Umgebung keine Naturerscheinungen (Höhlen, größere Körper der Gesteine mit der Fähigkeit zum Verkarsten und erfasste Pseudokarste) und auch keine anthropogen bedingten Erscheinungen (Bergbautätigkeit, Gas- und Erdölpumpenbrunnen) gefunden wurden, die einen Durchfall, eine Verformung oder eine Erhebung der Oberfläche des Gebiets in dem Umfang verursachen könnten, der die Stabilität der Fläche der Anbringung des Vorhabens bedrohen würde.

**Vulkanismus:** Auf dem Gebiet für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage und auf dem Standort der neuen Kernkraftanlage sind keine Vorkommen der vulkanischen Gesteine vom Tertiär- und Quartäralter bekannt. Der geologische Bau des mährischen Moldanubikums und seine geologische Entwicklung im Tertiär und Quartär schließen das Vorkommen der postvulkanischen Erscheinungen (Sumpfvulkane, Geiser, heiße Quellen, Mofetten und Solpharen) oder der Mineralwasserquellen, die mit dem vorigen Vulkanismus vereinbar wären, vollständig aus.

**Verflüssigung der Gesteine:** Auf dem Grundstück für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage sind mit Rücksicht auf den durch Felsgesteine gebildeten Untergrund mit der Überdeckung aus Gesteinszerfällen keine Bedingungen für die Verflüssigung der Böden geschaffen.

#### **C.II.11.5. Altlasten**

Auf der Fläche des Vorhabens befinden sich keine Gebiete, die als Altlasten erfasst werden. Am nächsten zur Fläche des Vorhabens befindet sich die Lagerstätte der inaktiven Schlämme, die in der Entfernung von ca. 4 km von dem Vorhaben liegt.

#### **C.II.11.6. Geologische und paläontologische Denkmäler**

Auf dem Grundstück zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage und seiner Umgebung befinden sich keine paläontologischen und geologischen Denkmäler. Die nächsten geologischen Denkmäler sind nach der Datenbasis des Tschechischen geologischen Dienstes nordöstlich von der Fläche der Anbringung der neuen Kernkraftanlage im Gebiet um das Tal des Jihlava-Flusses situiert, wo kleinflächige Sonderschutzgebiete laut Gesetz Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der gültigen Fassung schon erklärt sind.

Geologische Lokalitäten werden nach dem angegebenen Gesetz nach dem Schutzgrad wie folgt aufgeteilt:

- A - Bedeutende geologische Lokalitäten.
- B - Bedeutende geologische zum Schutz empfohlene Lokalitäten.
- C - Bedeutende geologische im Tschechischen Geologischen Dienst registrierte Lokalitäten.

Typen der einzelnen geologischen Lokalitäten, einschließlich der Entfernung ihrer Anbringung von dem Grundstück zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage sind in der folgenden Übersicht angegeben.

Tab. C.69: Übersicht der geologischen Lokalitäten

Name	Schutzgrad	Grund des geologischen Schutzes	Entfernung
NR Mühle von Dukovany (Dukovanský Mlýn)	A	Serpentinfelsen mit charakteristischen Pflanzengesellschaften einschließlich der geschützten Pflanzen (Rosmarin-Seidelbast, Eiblärtiges Bingelkraut). Eine landschaftlich geomorphologisch interessante Lokalität.	ca. 2 km östlich
NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe (Mohelenská hadcová step)	A	Verklemmter Mäander des Jihlava-Flusses Čertův ocas (Teufelschwanz), Beziehung der Serpentine und Granulite.	ca. 2,5 km nordöstlich
NR Mohelnička	A	Der Gegenstand des Schutzes sind der Natur nahe Waldgesellschaften auf extremen Standorten mit dem ungleichartigen geologischen Untergrund. Mohelnička als felsschluchtartiges Tal mit den Inversionsbedingungen ist vor allem ein interessantes geomorphologisches Phänomen.	ca. 6 km östlich
ND Weißer Felsen bei Jamolice (Bílá skála u Jamolice)	A	Felsenklippe in den Granuliten mit dem Schuttfeld, reiche Strauchschicht und Ornithofauna.	ca. 6 km östlich
NR Velká skála	A	Erhaltung und Schutz der Reliktkiefernwälder, der thermophilen Eichenforste und der xerothermischen Begleitgesellschaften, die sich mit den Gesellschaften der schattenreichen Felsenabgründe heftig abwechseln. Reiches Vorkommen der seltsamen und geschützten Pflanzen- und Tierarten. Aufschlüsse des Mohelno-Granulitkörpers. Eine landschaftlich und geomorphologisch bedeutende Lokalität.	ca. 6 km östlich
NR Tal der Flüsse Oslava und Chvojnice (Údolí Oslavy a Chvojnice)	A	Landschaftlich bedeutendes, tief eingeschnittenes Tal, stellenweise bis zum felsschluchtartigen Charakter, markante Mäander, geologisch instruktive Profile, Reste nach der Graphitgewinnung. Dank der ungleichartigen Gesteinstruktur ist die natürliche Vegetation mit der hohen Artenvielfältigkeit der Organismen erhalten.	ca. 7 km nordöstlich

Die Anbringung der einzelnen Lokalitäten ist in der Anlage 1.2 dieser Dokumentation sichtbar.

## C.III.

### GESAMTBEWERTUNG DES ZUSTANDS DER UMWELT IM BETROFFENEN GEBIET

*3 Gesamtbewertung des Zustands der Umwelt im betroffenen Gebiet bezüglich seiner zumutbaren Belastung und Voraussetzung seiner wahrscheinlichen Entwicklung im Falle der Nichtdurchführung des Vorhabens, falls sie aufgrund der erreichbaren Informationen über die Umwelt und der Wissenschaftserkenntnisse zu beurteilen ist*

Das Vorhaben wird im Gebiet des energetischen Systems Dukovany - Dalešice, im Raum, welcher ans Areal des bestehenden betriebenen Kraftwerkes Dukovany (EDU1-4) und an die damit zusammenhängende Infrastruktur anschließt, platziert. Das betroffene Gebiet wird landwirtschaftlich intensiv genutzt, es ist jedoch zugleich naturwissenschaftlich wertvoll und hier befinden sich viele Gemeinden. Der Zustand der Umwelt im betroffenen Gebiet wird so durch vier Faktoren - durch die landwirtschaftliche, industrielle, natürliche und Wohnfunktion determiniert. Diese vier Funktionen sind im Gebiet langfristig konsolidiert und mit eindeutig abgegrenzten Beziehungen. Sie stellen so keine Energiequelle der bedeutenden Kollisionen dar.

Das Gebiet in der Umgebung des Kraftwerkes ist natürlich sowie landschaftlich mannigfaltig und wertvoll, mit einem relativ hohen Anteil an natürlichen und naturnahen Ökosystemen (vorwiegend Schutzgebiete, PSSA-Schutzgebiete verschiedener Kategorien). Die Gesundheits-, Sozial- und Wirtschaftsbedingungen für die Bevölkerung sind günstig, sie entsprechen den hygienischen Anforderungen, in vielen Hinsichten sind sie besser als in anderen Gebieten der Tschechischen Republik. Die Ergebnisse der Überwachung des Zustandes der einzelnen Bestandteile der Umwelt weisen auf generell gute Qualität der Umgebung hin.

Infolge des Betriebes des bestehenden Kraftwerkes (EDU1-4) und weiterer Kernkraftanlagen oder sonstiger Anlagen auf dem Gebiet kommt es zu keiner Beschädigung der Umwelt sowie der öffentlichen Gesundheit. Alle Ausgänge werden kontrolliert, und sie bewegen sich langfristig im Rahmen der geforderten von zuständigen Behörden festgelegten Grenzwerte. Im Strahlenschutzbereich werden die autorisierten Grenzwerte der effektiven Bestrahlungsdosen zuverlässig eingehalten. Die Ergebnisse der Überwachung belegen einen günstigen Zustand der Bestandteile der Umwelt. Das Kraftwerk und weitere Anlagen beeinflussen deshalb auf keine bedeutende Weise die Qualität der Umwelt im Gebiet mit Ausnahme vom unbestreitbaren Einfluss auf die ästhetischen Qualitäten des Gebietes, also von Einflüssen auf die Landschaft und das Landschaftsbild, welche das Kraftwerk und seine Begleitobjekte durch ihren Maßstab in Nahsichten unterwerfen. Der Zustand der Umwelt im betroffenen Gebiet ist durch den Betrieb und durch die Anwesenheit von EDU1-4 weiterer Kern- oder Nicht-Kernkraftanlagen auf dem Gebiet nicht bedeutend determiniert, die erwartete Entwicklung des Zustands der Umwelt im betroffenen Gebiet wird also vom Betrieb bzw. von der Beendigung des Betriebs von EDU1-4 und weiterer Anlagen weitgehend unabhängig sein.

Wie es sich aus den angegebenen Angaben ergibt, ist die Gesamtqualität der Umwelt, bezogen auf den bisherigen Zustand und die Entwicklung (also ohne Anwesenheit des Vorhabens), im betroffenen Gebiet in allen Hinsichten positiv, es kommt zu keiner unzumutbaren Belastung des Gebiets. Dieser Zustand ist langfristig andauernd. Auf Grund der verfügbaren Informationen über den Zustand der Umwelt und ihrer Entwicklungstrends kann man somit annehmen, dass der günstige Zustand der Umwelt im betroffenen Gebiet erhalten bleibt.

# TEIL D

## UMFASSENDE DARSTELLUNG UND BEWERTUNG DER VERTRÄGLICHKEIT DES VORHABENS MIT DER ÖFFENTLICHEN GESUNDHEIT UND UMWELT

### ABSCHNITT D UMFASSENDE DARSTELLUNG UND BEWERTUNG MÖGLICHER BEDEUTENDER EINFLÜSSE DES VORHABENS AUF DIE UMWELT UND ÖFFENTLICHE GESUNDHEIT

## D.I. BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICHEN AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE BEVÖLKERUNG UND UMWELT

*I. Beschreibung und Bewertung der Größe und Gewichtung der voraussichtlichen direkten, indirekten, sekundären, kumulativen, grenzüberschreitenden, kurzfristigen, mittelfristigen, langfristigen, nachhaltigen sowie vorübergehenden, positiven sowie negativen Auswirkungen des Vorhabens, die aus dem Bau und der Existenz des Kraftwerks (einschließlich eventueller Sprengarbeiten, die für seine Realisierung erforderlich sind) resultieren, der eingesetzten Technologien und Stoffe, Luftverschmutzung und Abfallbehandlung, Kumulation des Vorhabens mit anderen bestehenden oder genehmigten Vorhaben (mit Rücksicht auf den aktuellen Zustand der geschützten Gebiete nach dem Gesetz über Natur- und Landschaftsschutz und Nutzung der Naturschätze mit Rücksicht auf ihre nachhaltige Verfügbarkeit) mit Rücksicht auf die Anforderungen sonstiger Rechtsvorschriften zum Umweltschutz:*

### D.I.1. Auswirkungen auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit

*1. Auswirkungen auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit*

#### D.I.1.1. Gesundheitliche Auswirkungen und Risiken

##### D.I.1.1.1. Einleitende Angaben

Die Beurteilung der Auswirkungen der öffentlichen Gesundheit, die in dieser Dokumentation durchgeführt wird, wird im vollen Umfang vom Besitzer des Fachbefähigungszeugnisses für den Bereich der Beurteilung der Auswirkungen der öffentlichen Gesundheit so erarbeitet, wie in § 19 Abs. 1 des Gesetzes Nr. 100/2001 GBL., über Beurteilung von Umweltfolgen, in der gültigen Fassung, gefordert. In diesem Kapitel sind die methodischen Ansätze, Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Bewertung zusammengefasst. Ausführlichere Angaben sind in der Anlage 2.1 dieser Dokumentation enthalten (Auswertung der Auswirkungen der öffentlichen Gesundheit), auf welche im Detail verwiesen wird.

Zwecks Vorbeugung und Minimierung der gesundheitlichen Risiken, deren Quelle ein breites Spektrum chemischer, physikalischer und/oder biologischer Faktoren ist, wird die Methode der Bewertung der gesundheitlichen Risiken (Health Risk Assessment) weltweit angewendet. Diese Methode wird beim Prozess der Ermittlung der zulässigen Grenzwerte schädlicher Faktoren in der Umwelt des Menschen angewendet, gleichzeitig stellt sie grundsätzlich die einzige Weise dar, in der die Exposition des Menschen den Faktoren bewertet werden kann und bei der zugleich keine Grenzwerte aus der Sicht des Gesundheitsschutzes festgelegt sind. Allerdings lassen sich auch für Faktoren, bei denen keine verbindlichen Grenzwerte vorgegeben sind, mit dieser Methode weitere Informationen zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen gewinnen – und zwar eher als bei einem einfachen Vergleich mit den gültigen gesetzlichen Grenzwerten.

In der Tschechischen Republik ist diese Methode der Bewertung der gesundheitlichen Risiken mit Verfahren geregelt, die in den Richtlinien des Gesundheitsministeriums der Tschechischen Republik und des Umweltministeriums der Tschechischen Republik angeführt sind und die sich ständig weiter entwickelnden Verfahren im Rahmen der Europäischen Union und der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde (EPA) widerspiegeln.

Die Methode der Bewertung der Gesundheitsrisiken geht von der Voraussetzung aus, dass ein gewisses Maß an Risiko für Gesundheitsschäden immer vorhanden ist und nicht vermieden werden kann. Das Risiko kann minimiert, nicht jedoch ausgeschlossen werden. Die Eliminierung jeglicher Gesundheitsrisiken ist also aus methodischer Sicht praktisch unmöglich und auch kein unbedingtes Ziel. Das Risiko muss allerdings auf ein zumutbares Maß minimiert werden.

Die Bewertung des gesundheitlichen Risikos besteht aus vier konsekutiven Schritten:

- Gefahrenermittlung (Hazard Identification),
- Quantitative Gefährdungsabschätzung (Dose Response Assessment),
- Bewertung der Exposition (Exposure Assessment),
- Beschreibung des Risikos (Risk Classification).

**Identifizierung der Gefährlichkeit:** Es geht um die einleitende qualitative Bekanntmachung mit dem zu bewertenden Standort, den relevanten Schadstoffen und Umständen deren potenziellen ungünstigen Wirkung auf die Bevölkerung. Das grundlegende Resultat dieses Schritts ist eine Liste der relevanten gesundheitsschädlichen Stoffe und die Begründung der Methode zu ihrer Auswahl. Die Liste ist um die Beschreibung der physikalischen, chemischen und toxikologischen Grundeigenschaften der gewählten Schadstoffe und deren Bewegung und der eventuellen Verwandlungen in der Umwelt, der Expositionswege, der Wirkung im Organismus des Menschen und der möglichen gesundheitlichen Effekte ergänzt.

**Quantitative Gefährdungsabschätzung:** In diesem Schritt wird die Beziehung zwischen dem Expositionsniveau und der Höhe des Risikos identifiziert. Die Gefährlichkeit wird in der Regel für jeden Schadstoff als das ganze Leben betreffendes Risiko bei der Exposition in Einheiten ausgedrückt.

Aus Sicht des Typs von gesundheitlichen Effekten werden die Schadstoffe in zwei Grundkategorien aufgeteilt:

- Schadstoffe mit der Schwellenwirkung, bei denen vorausgesetzt wird, dass die Exposition bis zu einem bestimmten Niveau (Schwelle) keinen ungünstigen Effekt hat. Über dem Schwellenniveau wächst dann die Schwere der Wirkung mit der Höhe der Exposition. In diese Gruppe werden die meisten toxischen Stoffe und auch die sogenannten deterministischen Wirkungen der ionisierenden Strahlung eingeordnet.
- Die Schadstoffe mit schwellenfreier Wirkung, bei denen ein bestimmter negativer Effekt schon ab niedrigsten Expositionen erwartet wird. In diese Gruppe werden die meisten krebserregenden Stoffe und auch die sogenannten stochastischen Wirkungen der ionisierenden Strahlung eingeordnet.

Die Bewertung der Risiken von Schadstoffen mit und ohne Wirkungsschwelle unterscheidet sich grundsätzlich.

Bei Schadstoffen mit der Schwellenwirkung wird anhand von Studien mit Versuchstieren und epidemiologischer Studien mit Menschen der entsprechende Schwellenwert festgelegt, welcher mit der Abkürzung NOAEL bezeichnet wird (No Observable Adverse Effect Level, Niveau, bei dem keine negativen Wirkungen beobachtet werden). Dieser Schwellenwert ist ein Maßstab der Toxizität des gegebenen Stoffes (je niedriger der Schwellenwert, desto toxischer der Stoff). Vom Wert NOAEL wird dann durch die Anwendung des Sicherheits- und Unsicherheitsfaktors der Wert RfD (Reference Dose, Referenzdosis) oder RfC (Reference Concentration, Referenzkonzentration), in der Regel um drei oder sogar vier Größenordnungen niedriger (d.h. strenger) als der Wert NOAEL abgeleitet. Die Werte RfD bzw. RfC werden als eine Schätzung der Exposition für die menschliche Population (einschließlich der empfindlichen Gruppe) definiert, welche bei der lebenslänglichen Wirkung wahrscheinlich keine Beschädigung der Gesundheit verursacht.

Bei Schadstoffen mit schwellenfreier Wirkung wird anhand der wissenschaftlichen Erkenntnisse das Niveau der Exposition bestimmt, welches für annehmbar gehalten wird. Es wird mit der Abkürzung RsD (Risk-specific Dose, die dem annehmbaren Niveau des Risikos entsprechende Dosis) bezeichnet. Als das strengste Kriterium für das annehmbare Risiko wird das Niveau  $1 \times 10^{-6}$  (1E-06) verwendet, also ein Fall pro Million, gewöhnlich werden auch weniger strenge Niveaus angenommen (bis  $1 \times 10^{-4}$ ).

**Bewertung der Exposition:** Es geht um die Festlegung der Niveaus (Dosen oder Konzentrationen) der Schadstoffe, durch welche verschiedene Menschengruppen exponiert werden. Das Niveau der Exposition hängt nicht nur von Konzentrationen der Schadstoffe in der Umwelt, sondern auch vom Alter, dem Aufenthaltsort, der Aktivität und den Lebensgewohnheiten der Leute ab. Die Bewohnergruppe, welche durch den jeweiligen Schadstoff am meisten betroffen ist, wird als kritische Bewohnergruppe bezeichnet. Eine Einzelperson aus der Bevölkerung, die diese Gruppe natürlicher Personen vertritt, wird dann repräsentative Person genannt.

**Beschreibung des Risikos:** Es geht um die Festlegung des Risikos, also um die Festlegung der gesundheitlichen Auswirkung auf die exponierte Population anhand der Integration der Angaben über die Gefährlichkeit der einzelnen Schadstoffe und der Angaben über die Exposition gegenüber diesen Schadstoffen. Das Risiko wird für die meist betroffene (kritische) Einwohnergruppe bzw. repräsentative Personen aus der kritischen Einwohnergruppe festgelegt, also für die Einzelnen aus der Bevölkerung, die von der jeweiligen Quelle und auf dem jeweiligen Weg am meisten exponiert sind. Für die übrigen (weniger betroffenen) Einwohnergruppen ist das Risiko noch geringer.

Für die Schadstoffe mit der Schwellenwirkung wird die Exposition mit dem Grenzwert bzw. dem Referenzwert (Exposure Ratio, Expositionsrate) verglichen. Wenn die Exposition niedriger als der Grenzwert ist, so ist das Risiko vernachlässigbar.

Für die Schadstoffe mit der schwellenfreien Wirkung wird das Risiko für die Anzahl der Fälle der Gesundheitsschädigung berechnet. Die strengste angeführte Anforderung ist (wie oben angeführt) das Risiko in der Größenordnung  $10^{-6}$ , das bedeutet für die lebenslängliche Exposition 1 Fall der Gesundheitsschädigung pro 1 Million exponierter Bewohner.

#### D.1.1.1.2. Strahlenemissionen

Hinsichtlich der möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit kann man für den am meisten beobachteten (und dadurch auch den am ausführlichsten analysierten) Einfluss, die Auswirkungen der ionisierenden Strahlung, also die Auswirkungen der radioaktiven Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage (und zwar im Zusammenwirken mit radioaktiven Emissionen der anderen Kernkraftanlagen am Standort) in die Umwelt, d.h. Die Luft- und Flüssigemissionen halten. Diese Emissionen werden zum Bestandteil des Ökosystems und ihre radioaktiven Komponenten werden anschließend auf verschiedenen Wegen von der Bevölkerung empfangen, und zwar durch den Aufenthalt in der Umgebung, durch das Atmen (die Inhalation) und durch den Genuss (die Ingestion).

Die physikalische Basis der Entstehung der ionisierenden Strahlung ist die Radioaktivität, d. h. die natürliche oder künstlich hervorgerufene Eigenschaft einiger nicht stabiler Atomkerne, sich selbständig umzuwandeln, dabei Energie in der Form der Strahlung (elektromagnetische oder korpuskulare) freizusetzen und somit in einen energetisch niedrigeren und stabileren Zustand zu wechseln. Der wichtigste Vorgang im Zusammenhang mit der Strahlenwirkung ist die Absorption einer Menge der vom Atom oder Molekül ausgestrahlten Energie und ihre Verwendung zur Ionisierung desselben oder eines anderen Atoms oder Moleküls (davon wurde der Begriff *ionisierende Strahlung* abgeleitet). Das Ergebnis ist die Entstehung freier Elektronen und geladenen Ionen. Geladene Ionen sind durch Instabilität und höhere Reaktivität charakterisiert und bei der Interaktion mit anderen Stoffen können sie in ihnen chemische oder elektrostatische Veränderungen auslösen. Das kann schwerwiegende Folgen in den Zellen lebender Gewebe haben, bei denen die Produktion von Ionen und freien Radikalen die chemischen Bindungen stört und beschädigt daher die Zellen.

Die Basisgröße der Bestrahlung ist die *absorbierte Dosis*. Diese ist als Anteil der absorbierten Energie der Strahlung und des Gewichts der Masse, in welcher diese Energie aufgenommen wird. Die Einheit der absorbierten Dosis ist Gray (Gy), maßtechnisch J/kg. Die konkreten Mechanismen der Interaktion der Strahlung mit der Masse sind jedoch für jede Art der Strahlung spezifisch. Die Wirkung hängt von der Art der Strahlung ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , Neutronenstrahlung)<sup>1</sup>, daher von der Energie, vom Gewicht und von der Ladung der Teilchen bzw. Photone ab. Die dicht ionisierende korpuskulare Strahlung hat bei gleicher absorbierten Dosis wesentlich höhere Wirkungen als die dünn ionisierende Strahlung. Die Unterschiede im Bereich der relativen biologischen Wirksamkeit werden für einzelne Strahlungsarten mit dem sog. *Qualitätsfaktor* ausgedrückt. Mit seiner Hilfe wird dann das *Dosisäquivalent* (für einen Punkt im Gewebe) bzw. die *Äquivalentdosis* (für das ganze Organ oder Gewebe) ermittelt. So wird die biologische Wirksamkeit verschiedener Arten der Strahlung verschiedener Radionuklide auf einen gemeinsamen Nenner umgerechnet und ermöglicht ihren Vergleich aus dieser Sicht. Die Einheit des Dosisäquivalents und der Äquivalentdosis ist Sievert (Sv), maßtechnisch wieder J/kg. Verschiedene Organe bzw. Gewebe des menschlichen Körpers sind aber aus der Sicht der Wahrscheinlichkeit des Eintritts gesundheitlicher Wirkungen unterschiedlich radiosensitiv. Die Äquivalentdosis sagt daher nichts darüber aus, welches Gesamtrisiko aus der Bestrahlung entstehen kann. Aus diesem Grund wird der sog. *Gewebe-Gewichtungsfaktor* in die Bewertung einbezogen, der die Empfindlichkeit der einzelnen Organe auf die Bestrahlung ausdrückt, wobei die Summe aller Gewichtungsfaktoren für alle Organe eines Körpers gleich 1 ist. Für die Berechnung des Risikos wird dann die Größe *effektive Dosis angewendet*. Sie ist als gewogene Summe der Äquivalentdosen für alle bestrahlten Gewebe und Organe definiert. Die Einheit der effektiven Dosis ist Sievert (Sv).

Mit den Werten der effektiven Dosis werden alle Angaben zur Bestrahlung in der vorliegenden Dokumentation ausgedrückt<sup>2</sup>. Die gesamte aufgenommene effektive Dosis wird dabei als effektive Dosis bzw. effektive Folgedosis im Verlauf eines Zeitraums ausgedrückt (zum Beispiel effektive Jahresdosis Sv/Jahr oder lebenslange effektive Dosis Sv/70 Jahre usw.).

Die ungünstigen Wirkungen der ionisierenden Strahlung auf den Menschen werden in zwei Gruppen aufgeteilt:

**Deterministische Wirkungen:** Sie sind durch direkte Beschädigung der Zellgewebe charakteristisch (z.B. Hautentzündungen, Katarakt, akute Krankheit durch Bestrahlung u. Ä.). Sie treten nach hohen Bestrahlungsdosen auf. Sie haben eine Schwelle, über welcher die Schwere der Beschädigung mit der Dosis wächst, unter dem Schwellenwert wirken sie sich nicht aus. Oft (aber nicht immer) haben sie einen akuten Charakter und treten bald nach der Bestrahlung auf.

**Stochastische Wirkungen:** Sie äußern sich typischerweise in der Entstehung bösartiger Geschwülste und in Form von Erbgutschädigungen. Sie können nicht nur bei hohen, sondern auch bei niedrigen Dosen auftreten. Die

<sup>1</sup> Die  $\alpha$ -Strahlung (Alpha) ist durch den Strom der Alfa-Teilchen, bestehend aus zwei Protonen und zwei Neutronen (Helium-Kern, He<sup>2+</sup>) gebildet. Die  $\beta$ -Strahlung (Beta) ist aus dem Strom von Elektronen ( $\beta^-$ ) oder Positronen ( $\beta^+$ ) gebildet. Die  $\gamma$ -Strahlung (Gamma) besteht aus der elektromagnetischen Wellenbewegung (Photonen). Die Neutronenstrahlung ist vom Strom der Neutronen  $n$  bzw.  $n^0$  gebildet.

<sup>2</sup> Mit der Ausnahme der Sonderfälle der Verwendung von Angaben zur Äquivalentdosis für das jeweilige Organ (zum Beispiel bei Exposition bei Unfall).

allgemein angenommene konservative Meinung, welche für die Zwecke des Strahlenschutzes verwendet wird, hält sie für schwellenfrei und die Wahrscheinlichkeit ihres Vorkommens für linear wachsend mit der Dosis. Mit der Dosis wächst in diesem Falle nicht die Schwere der Beschädigung, sondern die Wahrscheinlichkeit ihrer Entstehung. Stochastische Wirkungen sind verzögert, sie wirken sich erst nach einer bestimmten Zeit, oft nach vielen Jahren, aus.

Von den Erkenntnissen zu den stochastischen Wirkungen der ionisierenden Strahlung auf den Menschen werden auch die angewendeten Grenzwerte abgeleitet, die in der Verlautbarung der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit Nr. 422/2016 GBl., über Strahlenschutz und Sicherstellung der Radionuklidquelle angeführt sind, welche die Empfehlungen von ICRP 103 und weitere internationale Vorschriften (insbesondere Richtlinie 2013/59/Euratom) widerspiegelt. Bei ihrer Einhaltung ist die exponierte Bevölkerung in gesellschaftlich akzeptabler Weise geschützt. Im Hinblick auf das oben erwähnte stochastische Wirkungsmodell kann man allerdings keine Niveaus festlegen, welche die komplette Harmlosigkeit der Strahlung sicherstellen würden. Deswegen ist es empfehlenswert, die Bewertung zwecks Optimierung, das heißt zur Beschränkung der Dosis auf das niedrigste vernünftigerweise erreichbare Niveau durchzuführen. Das Ergebnis ist die Sicherstellung einer entsprechend niedrigen Wahrscheinlichkeit der Auswirkungen, die folglich aus der gesundheitlicher und gesellschaftlicher Sicht akzeptiert werden kann.

Im Hinblick auf die sehr niedrigen Dosen der potenziellen Strahlung (für die dünn ionisierende Strahlung gehören hier üblicherweise die aufgenommenen Dosen bis 100 mGy, für dicht ionisierende Strahlung bis 50 mGy) ergibt es Sinn, nur die stochastischen Wirkungen in der Verträglichkeitsprüfung des Vorhabens zu bewerten. Es wird zuverlässig zu keinen deterministischen Wirkungen kommen.

Das Strahlenschutzsystem basiert auf der allgemein angenommenen Voraussetzung, dass der Anstieg der Dosis bei kleinen Strahlendosen einen linearen Anstieg der Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Krebserkrankungen oder Erbwirkungen durch die Strahlung hervorruft. Dieser Ansatz, allgemein als das „lineare schwellenlose Modell Dosis-Reaktion“ bekannt, ist konservativ (das Risiko wird daher eher überwertet). Auch wenn dieses Modell weiterhin die wissenschaftliche annehmbare Konzeption für die Praxis im Strahlenschutz ist, kann es nicht eindeutig nachgewiesen werden. Aus diesem Grund ist es bei gesundheitlichen Wirkungen der niedrigen Dosen zwecks Planung der gesundheitlichen Maßnahmen nicht günstig, die hypothetische Anzahl der Fälle von Tumor- oder erblichen Erkrankungen zu berechnen, die durch sehr niedrige Strahlendosen verursacht werden könnten, welche viele Menschen über einen sehr langen Zeitraum betreffen. Stattdessen entwickelte die ICRP-Kommission Koeffizienten für die Schätzung der sogenannten Gesundheitsschädigung und verarbeitete sie im Bericht Nr. 103 (2007)<sup>1</sup>. Die Gesundheitsschädigung ist "die gesamte Gesundheitsschädigung, zu welcher es in der exponierten Gruppe und bei deren Nachkommen infolge der Gruppenexposition durch Strahlungsquellen gekommen ist." Es handelt sich um einen mehrdimensionalen Begriff. Seine Grundkomponenten sind diese stochastischen Quantitäten: Wahrscheinlichkeit der hervorgerufenen tödlichen Neubildung, gewichtete Wahrscheinlichkeit der hervorgerufenen heilbaren Neubildung, gewichtete Wahrscheinlichkeit der schweren erblichen Folgen und Lebensverkürzung infolge der Schädigung. ICRP umfasst hier auch die auf Nachkommen vererbten Schäden, obwohl sie beim Menschen nicht nachgewiesen wurden. Das geschieht aufgrund der Vorsicht und unter Berücksichtigung dessen, dass es bei Versuchstieren in dieser Richtung überzeugende Nachweise gibt.

Zur Beurteilung der stochastischen Wirkungen der ionisierenden Strahlung kommen daher in dieser Dokumentation die am besten durchgearbeiteten, wissenschaftlich begründeten und konservativen, von ICRP entwickelten Vorgehensweisen zur Risikoschätzung zur Anwendung. Die angewendeten Koeffizienten zur Schätzung der Gesundheitsschädigung sind in der nachfolgenden Tabelle angeführt.

Tab. D.1: Nominale Risiko-Koeffizienten für die Schätzung der Gesundheitsschädigung für die stochastischen Wirkungen der niedrigen Strahlungsdosen (ICRP, 2007)

Exponierte Bevölkerung	Risiko-Koeffizient [ $10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ ]		
	Neubildungen	Erbeffekte	Insgesamt
Insgesamt	5,5	0,2	5,7
Erwachsene	4,1	0,1	4,2

Bemerkung: Das Risikokoeffizient hat den Wahrscheinlichkeitscharakter, wobei der Wert des Risikokoeffizienten in Einheiten  $10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$  die wahrscheinliche Anzahl der Fälle einer Gesundheitsschädigung pro 100 Personen bedeutet, die von der individuellen effektiven Dosis 1 Sv exponiert sind.

Das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage wird bei betrieblichen Zuständen die Dosisbelastung in der Umgebung in der Folge der Freisetzung von Radionukliden in Gas- und Flüssigkeitsemissionen geringfügig erhöhen. Diese Emissionen werden zum Bestandteil des Ökosystems und ihre radioaktiven Komponenten werden auf verschiedenen Wegen anschließend von der Bevölkerung aufgenommen. Die Einzelnen von der Bevölkerung können innerlich (wenn die radioaktiven Stoffe insbesondere durch die Atmung (Inhalation) oder das Verschlucken (Ingestion) in den Organismus gelangen), oder extern bestrahlt werden, zum Beispiel beim Aufenthalt in der Umgebung.

<sup>1</sup> ICRP (International Commission on Radiological Protection) ist eine unabhängige Nichtregierungsorganisation, welche im Jahre 1928 gegründet wurde. Sie bearbeitet systematisch die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse aus dem Bereich der Radiologie und nutzt diese zu Aktualisierungen der vorbeugenden Empfehlungen zum Schutz vor den mit der ionisierenden Strahlung verbundenen Risiken aus (künstlich produzierte Strahlung sowie Naturstrahlung). Sie verbündet die bedeutendsten Weltexperten in diesem Bereich, sie genießt in dieser Richtung hohe internationale Autorität. Alle internationalen Standards und die nationalen Regulierungsaktivitäten im Bereich des Strahlenschutzes basieren auf Empfehlungen der ICRP.

Diese Auswirkungen werden in der mitwirkenden Wirkung der neuen Kernkraftanlage gemeinsam mit den existierenden Kernkraftanlagen am Standort während ihres Lebenszyklus (Betrieb, Stilllegung) wirken.

Aus Sicht Strahlenbelastung die Strahlenbelastungen je nach Betriebszustand sind folgende Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 als maßgebend festgelegt und durch Empfindlichkeitsanalysen bestätigt:

- a) Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2 x 1200 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4. Diese Leistungsalternative führt zu einer höheren Strahlenexposition als der Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1 x 1200 MW<sub>e</sub> und der Betrieb von EDU1-4.
- b) Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1 x 1750 MW<sub>e</sub>, Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1.
- c) Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1 x 1750 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4.

Die Berechnungen der radiologischen Folgen der radioaktiven Emissionen bei den Betriebszuständen werden im Kapitel D.I.3.3 dargelegt. Die Auswirkungen der ionisierenden Strahlung werden auf Seite 399 dieser Dokumentation ausgewertet. Dort sind auch die methodologischen Angaben zu finden.

Die grundlegenden Angaben zu den jährlichen individuellen effektiven Dosen (einschließlich der effektiven Folgedosis) für die repräsentativen Personen in den betroffenen Gemeinden in der nahen Umgebung der neuen Kernkraftanlage sind für die oben angeführten maßgebenden Leistungsalternativen in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.2: Die höchsten jährlichen individuellen effektiven Dosen in der nahen Umgebung der neuen Kernkraftanlage

Standort	Effektive Dosis und effektive Folgedosis [Sv]		
	Leistungsalternative a)	Leistungsalternative b)	Leistungsalternative c)
Mohelno	2,38E-05	2,16E-05	1,64E-05
Dukovany	2,80E-05	2,37E-05	1,84E-05
Horní Dubňany	2,14E-06	1,21E-06	1,17E-06
Rešice	6,32E-06	4,02E-06	3,89E-06
Kordula	1,28E-05	7,29E-06	7,14E-06
Rouchovany	3,22E-06	1,79E-06	1,72E-06
Semikovice	2,57E-06	1,33E-06	1,30E-06
Slavětice	2,84E-06	1,45E-06	1,41E-06
Ivančice	2,34E-05	2,10E-05	1,57E-05
Moravské Bránice	6,90E-06	5,71E-06	4,96E-06

Die Informationen zur den Strahlungsauswirkungen auf die nächsten Nachbarstaaten Österreich und Slowakei sind in der nachfolgenden Tabelle angeführt. Im Sektor mit der höchsten Gesamtdosis liegen die Gemeinden Wilhelmsdorf und Poysdorf in Österreich, die Gemeinden Gajary und Malacky in der Slowakei.

Tab. D.3: Höchste jährliche individuelle effektive Dosen auf dem Gebiet der Nachbarstaaten

Standort	Effektive Dosis und effektive Folgedosis [Sv]		
	Leistungsalternative a)	Leistungsalternative b)	Leistungsalternative c)
Österreich	1,70E-06	1,47E-06	1,34E-06
Slowakei	1,62E-06	1,41E-06	1,29E-06

Aus den Ergebnissen resultiert, dass die Werte der der im Atomgesetz festgelegten Dosenoptimierungsgrenzen durch die Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage (in jeder Leistungsalternative) in zusammenwirkender Wirkung mit weiteren Kernkraftanlagen am Standort nicht erreicht werden. Das gilt sowohl für die flüssigen Emissionen, wo die Dosisoptimierungsgrenze auf den Wert der individuellen jährlichen effektiven Dosis 50 µSv (5,0E-05 Sv) festgelegt ist als auch für die Luftemissionen, wo die Dosisoptimierungsgrenze auf 200 µSv (2,0E-04 Sv) festgelegt ist. Bei der Einhaltung dieser Grenzwerte ist die exponierte Bevölkerung in gesellschaftlich akzeptabler Weise geschützt.

Außerhalb dieses gesetzlichen Rahmens ist die Bewertung, im Hinblick auf das schwellenlose Modell der Wirkungen der ionisierenden Strahlung, um die Schätzung der Entstehungswahrscheinlichkeit der sog. Gesundheitsschädigung ergänzt. Diese Bewertung wird nach ICRP-Empfehlung zwecks Optimierung durchgeführt, deren Ergebnis die Sicherstellung einer derart niedrigen Wahrscheinlichkeit der Wirkungen ist, die aus der gesundheitlichen und gesellschaftlichen Sicht akzeptiert werden kann.

Wenn wir von der konservativen Voraussetzung einer 70-jährigen Exposition aller Einwohner während ihres Lebens ausgehen, entsprechen die kumulierten lebenslangen Belastungen dem Siebzigfachen der angeführten jährlichen Dosen. Unter Berücksichtigung dessen, dass die Strahlenbelastungen im Kindesalter anders als bei Erwachsenen sein können, und dadurch die lebenslangen Schätzungen der gesundheitlichen Auswirkung beeinflusst werden können, gehen wir von den Ergebnissen der Berechnungen der individuellen effektiven Dosen und effektiven Folgedosen für einzelne Altersschichten im Kindesalter (Alter 0-1 Jahre, 1-2 Jahre, 2-7 Jahre, 7-12 Jahre, 12-17 Jahre) aus. Die individuellen jährlichen effektiven Dosen und effektiven Folgedosen bei Kindern etwas höher sind als bei Erwachsenen. Die Unterschiede sind allerdings nur gering und sie können das oben angeführte Gesamtergebnis der lebenslangen Gesundheitsrisiken nicht wesentlich verändern. Trotzdem werden sie im Bemühen um die höchstmögliche Genauigkeit für die Berechnungen verwendet.

Bei maximalen effektiven Dosen summieren wir die jährlichen individuellen effektiven Dosen und effektive Folgedosen für 70 Jahre. Falls wir diese Vorgehensweise unter der Einbeziehung der auf Kinder bezogenen Angaben präzisieren, tragen sie zur lebenslangen Belastung der Altersgruppe 0-1 Jahr und 1-2 Jahre mit einem Jahr und der Gruppen 2-7 Jahre, 7-12 Jahre und 12-17 Jahre je 5 Jahre bei. Für das Erwachsenenalter bleiben dann 53 Jahre. Mit den angeführten Summen multiplizieren wir die Angaben über die Dosen und Folgedosen der entsprechenden Altersgruppen und zur Bestimmung der lebenslangen Belastung summieren und multiplizieren wir sie mit dem oben angeführten Koeffizienten  $5,7 \cdot 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$  (gemäß ICRP 2007). Auf diese Art und Weise wird das Gesundheitsrisiko von den genannten maximalen individuellen effektiven Dosen pro repräsentativer Person bewertet. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst.

Tab. D.4: Lebenslanges Risiko einer Gesundheitsschädigung (ICRP, 2007) in der nahen Umgebung der neuen Kernkraftanlage

Standort	Risiko einer Gesundheitsschädigung [-]		
	Leistungsalternative a)	Leistungsalternative b)	Leistungsalternative c)
Mohelno	9,50E-05	8,62E-05	6,54E-05
Dukovany	1,12E-04	9,46E-05	7,34E-05
Horní Dubňany	8,54E-06	4,83E-06	4,67E-06
Rešice	2,52E-05	1,60E-05	1,55E-05
Kordula	5,11E-05	2,91E-05	2,85E-05
Rouchovany	1,28E-05	7,14E-06	6,86E-06
Semikovice	1,03E-05	5,31E-06	5,19E-06
Slavětice	1,13E-05	5,79E-06	5,63E-06
Ivančice	9,34E-05	8,38E-05	6,26E-05
Moravské Bránice	2,75E-05	2,28E-05	1,98E-05

Tab. D.5: Lebenslanges Risiko einer Gesundheitsschädigung (ICRP, 2007) im Gebiet der Nachbarstaaten

Standort	Risiko einer Gesundheitsschädigung [-]		
	Leistungsalternative a)	Leistungsalternative b)	Leistungsalternative c)
Österreich	6,78E-06	5,87E-06	5,35E-06
Slowakei	6,46E-06	5,63E-06	5,15E-06

Für das Risiko einer Gesundheitsschädigung gibt es keinen Grenzwert und auch kein empfohlenes Niveau. Es ist hier die Sache der zuständigen Behörden, ob sie von den empfohlenen Prinzipien der ICRP ausgeht, der Rechtfertigung und der Optimierung ausgehen. Es muss sorgfältig erwägt werden, ob der erwartete Gesundheitsschädigung durch den vorausgesetzten Beitrag für ein Individuum oder für die Gesellschaft ausgewogen ist und ob verantwortlich nach Möglichkeiten einer Reduzierung der Dosen auf das niedrigste vernünftigerweise erreichbare Niveau (ALARA) gesucht wird.

Solche Überlegungen zur gewünschten Optimierung sind allerdings dort unnötig, wo sich das Risiko am Niveau E-06 ( $10^{-6}$ , 0,000001) bewegt. Die Einheit auf diesem Niveau gibt nämlich für ein 70 Jahre langes Leben die Wahrscheinlichkeit einer Gesundheitsschädigung eines Menschen von 1 Million Menschen, die gleich exponiert werden. An bösartigen Geschwülsten stirbt in unserer Bevölkerung ungefähr 1/4 der Menschen, d. h. von einer Million ungefähr 250.000. Ein berechneter Fall einer Gesundheitsschädigung geht darunter völlig verloren. Es ist kein reales Risiko mehr, sondern eher eine mathematische Abstraktion, die mit dem realen Leben nichts zu tun hat. Bis zum bestimmten Maß gilt das Gleiche auch für die Niveaus der Einheiten E-05, also nach langlebiger Ionendosis beträgt die Wahrscheinlichkeit der Behinderung einer Person der Bevölkerungsgruppe hunderttausend Menschen.

Größere Aufmerksamkeit verdient nur das Risiko am Niveau E-04. Obwohl es sich ebenfalls um ein sehr geringes Risiko handelt, wäre es bereits jetzt günstig zu überlegen, ob es nicht Wege zur Reduzierung der Dosen gibt. In diesem Fall betrifft das die Sektoren, die sich auf diesem oder annähernd auf diesem Niveau befinden. In den Leistungsalternativen a) sowie b) geht es um Mohelno, Dukovany und Ivančice. In der Wirklichkeit handelt es sich nur um Ivančice und die Umgebung am oberen Lauf des Flusses Jihlava (Hrubšice, Biskoupky), denn in den Katastern der Gemeinden Mohelno und Dukovany breiten sich die bewohnten Gebiete nicht bis zum Fluss Jihlava aus bzw. sie werden nicht mit dem Trinkwasser aus dem Fluss Jihlava, das den Hauptweg der Bestrahlung darstellt, versorgt. Die Lösung der potentiellen Optimierung muss von einer guten Kenntnis der Situation vor Ort und der potentiellen Möglichkeiten ausgehen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die Bewertung für das strengste Expositionsszenario durchgeführt wird, wenn der ganzjährige (in der Risikoberechnung also auch der lebenslange) Trinkwasserverbrauch von einem Brunnen oder einer Wasserquelle gedeckt wird, die ausschließlich vom Fluss Jihlava versorgt wird und mit keinem anderen, durch die Emissionen nicht beeinflusstes Wasser verdünnt wird. Das reale Gesundheitsrisiko wird daher für diese Gebiete wesentlich niedrigere Werte erreichen.

Die lebenslangen Gesundheitsschädigungen im Gebiet der Nachbarstaaten liegen in der Größenordnung E-06 und sind von der gesundheitlichen Seite daher voll ausreichend. Aus der Tatsache, dass es sich um maximale Werte handelt, ergibt sich, dass die Auswirkungen der Strahlenexposition in allen anderen Sektoren auf dem Gebiet des gegebenen Staates sowie im Gebiet weiterer entfernter Staaten (Polen, Deutschland, Ungarn) noch nichtiger werden.

Einen interessanten Einblick in die Rolle der atmosphärischen und auch flüssigen Ableitungen der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 bei den Strahlungsbelastungen der Bevölkerung gewährt auch ihr Vergleich mit den Auswirkungen des Strahlungshintergrunds. Aus den veröffentlichten Daten resultiert, dass die jährliche effektive Dosis für die repräsentative Person (Einwohner mit Dauerwohnsitz in der Zone bis 5 km vom Kraftwerk Dukovany) 4,17 mSv/Jahr und für die Einwohner in der Entfernung von 5 bis 20 km 5,05 mSv/Jahr beträgt. Die Hauptkomponenten sind Radon, medizinische Bestrahlung, kosmische Strahlung natürlicher Radionuklide in Gesteinen

(terrestrische Strahlung). Die angeführten jährlichen Dosen entsprechen dem lebenslangen Risiko (in 70 Jahren)  $1,66E-2$  und  $2,01E-2$ . Dies bedeutet unter Anwendung einer identischen Methodik, dass die natürliche und sonstige ionisierende Strahlung (aus anderen Quellen als aus EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage) bei der Bevölkerung, die dauerhaft in diesem Gebiet angesiedelt ist, auf alle 100 Bewohner einer Gesundheitsschädigung bei ca. bei 2 Menschen verursacht. Der Beitrag der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4 ist unter Berücksichtigung der anderen Komponenten völlig vernachlässigbar. Sollte er bei angeführtem Niveau langfristig wirken, würde er in beiden Vergleichsgebieten ein um 2 bis 3 Größenordnungen (d. h. hundertmal bis tausendmal) niedrigeres lebenslanges Risiko darstellen.

Abschließend ist daher festzustellen, dass sich das lebenslange Risiko der Gesundheitsschädigung wegen radioaktiver Emissionen der neuen Kernkraftanlage und sonstiger Kernkraftanlagen am Standort auch bei einem sehr konservativen Szenario der Lebensbedingungen der repräsentativen Person innerhalb der kritischen Einwohnergruppe bei den Ebenen von E-05 ( $10^{-5}$ ) und niedriger bewegt, und zwar bei allen beurteilten Leistungsalternativen. Dieses Maß an Risiko ist hinsichtlich der gesundheitlichen Seite gut akzeptabel. Am meisten durch die Strahlung belastet ist die nächste Umgebung der neuen Kernkraftanlage und der Küstenstreifen des Flusses Jihlava, vom Wasserbecken Mohelno zum Zusammenfluss des Flusses Jihlava mit dem Oslava in Ivančice. Im Hinblick auf die extrem konservative Berechnung (mit Annahme lebenslangen Trinkwassergenusses aus einer ausschließlich vom Fluss Jihlava versorgten Wasserquelle) kann man das Risiko in diesem Gebiet auch für akzeptabel halten.

Der Vergleich mit dem radioaktiven Hintergrund im gegebenen Gebiet zeigte, dass im Vergleich mit sonstiger ionisierender Strahlung der Beitrag der neuen Kernkraftanlage im Verhältnis zum lebenslangen Risiko einer Gesundheitsschädigung vernachlässigbar ist. Diese Schlussfolgerungen werden auch vom Ergebnis der erarbeiteten Bewertung des Gesundheitszustands der Bevölkerung in der Umgebung nach 30-Jahre-Betrieb von EDU1-4 (siehe Kapitel C.II.1.3. Gesundheitszustand der Bevölkerung, Seite 228 dieser Dokumentation belegt, wo nachgewiesen wird, dass es zu keinem negativen Einfluss des Kraftwerks auf die Bevölkerung in der Umgebung kommt.

Trotz dieser Schlussfolgerungen wird die Optimierung des Strahlenschutzes für den Fall der Emission radioaktiver Stoffe aus der neuen Kernkraftanlage im Rahmen der künftigen Genehmigungsverfahren vorgenommen, die im Gesetz Nr. 263/2016 GBl., vorgeschrieben ist, und zwar zur Reduzierung des Risikos einer Gesundheitsschädigung.

### **D.I.1.1.3. Auswirkungen, die in keinem Zusammenhang mit Strahlung stehen**

#### **D.I.1.1.3.1. Luftverschmutzung**

Das Expositionsinput für die Bewertung der Gesundheitseinflüsse und Risiken sind die Änderungen der Immissionsmerkmale, durch das Vorhaben verursacht, siehe Kapitel D.I.2. Auswirkungen auf die Luft und das Klima (Seite 384 dieser Dokumentation) angeführt und kommentiert. Diese Änderungen der Konzentration ausgewählter Schadstoffe werden in Bezug zum Immissionshintergrund des Ortes bewertet (siehe Kapitel C.II. Luft und Klima, Seite 249 dieser Dokumentation). In der Bewertung der gesundheitlichen Auswirkungen der Luftqualität geht man von den Immissionsangaben aus, welche die meist belastete Wohnumgebung charakterisieren.

Die maßgebenden emittierten Schadstoffe, die im Zusammenhang mit dem Vorhaben einen potentiell negativen Einfluss auf die menschliche Gesundheit haben können, gehören Stickstoffdioxid, Feststoffe der Fraktion  $PM_{10}$  sowie  $PM_{2,5}$ , Benzol und Benzo(a)pyren. Diese Zustände werden wie folgt charakterisiert:

- Stickstoffdioxid: Stickstoffdioxid ist das aus der gesundheitlichen Sicht wichtigste Stickstoffoxid und gehört daher zu den meist beobachteten Schadstoffen. Die Auswirkungen höherer Konzentrationen des  $NO_2$  auf den menschlichen Organismus sind einerseits chronisch, und andererseits akut. Die akuten Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit wurden in der Form der Auswirkungen auf die Atemfunktionen beobachtet, die bei Werten bis  $200 \mu g/m^3$  (empfohlene maximale Stundenkonzentration) nicht hervorgerufen werden sollten. Zahlreiche Studien quantifizieren weiterhin die Beziehung zwischen Wirkungen der langfristigen Exposition von  $NO_2$  und dem Vorkommen der Atemschwierigkeiten. Der Richtwert für die durchschnittlichen Jahreskonzentrationen von Stickstoffdioxid ist in den aktuellen WHO Dokumenten  $40 \mu g/m^3$ . Die gültigen Immissionsgrenzwerte werden ebenfalls auf identischen Niveaus festgelegt.
- Suspendierte Teilchen: Die Gesundheitswirkung dieser Teilchen hängt vor allem von ihren chemischen, physikalischen und eventuell biologischen Eigenschaften ab. Bedeutung hat außerdem auch ihre Größe. Von der gesundheitlichen Seite werden in der bisherigen Praxis die Teilchen mit Durchmesser bis  $10 \mu m$  ( $PM_{10}$ ) am meisten beobachtet. Die Studie befasst sich mit den kurzfristigen und langfristigen Expositionen beweisen eine ungünstige Auswirkung der suspendierten Partikel der Luft auf die Funktion und Gesundheit des Atemapparates und auch auf das Herz-Gefäß-System. Bei erhöhten Expositionen wurden wiederholt erhöhte Todesraten, eine größere Anzahl Fälle der Einweisung in ein Krankenhaus und weitere Auswirkungen ermittelt. Bezüglich der Sensibilität gegenüber den schädlichen Auswirkungen der suspendierten Partikel gibt es unter den Menschen große Unterschiede. Allgemein sind alte Menschen, Kinder und insbesondere Patienten, die unter Respirations- und kardiovaskulären Krankheiten leiden, sensibler. Bei beiden erwähnten Fraktionen war es nicht einfach, eine Schwelle zu bestimmen, unterhalb derer niemand betroffen ist. Man kann daher nicht sicherstellen, dass alle Grenzwerte jederzeit jeden Menschen vor allen möglichen ungünstigen Gesundheitsfolgen zuverlässig schützen können. Vielmehr geht es darum, sich um die Reduzierung von

Staub auf ein erreichbares zu bemühen. Die Grenzwerte, falls angegeben, sind somit eher eine Konvention, die bei besonders sensiblen Menschen in geringem Umfang ungünstige Auswirkungen zulässt. WHO schlägt die grundlegenden Richtwerte für die suspendierten Stoffe der beiden beobachteten Fraktionen (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) vor und empfiehlt diese nach den lokalen Möglichkeiten mit einem System der schrittweisen Ziele zu erreichen.

**Benzol:** Benzol hat bei langfristiger Exposition hämotoxische, genotoxische, immunotoxische und krebserregende Wirkungen. Im Hinblick auf diese Tatsache wurde Benzol seitens der Internationalen Agentur für die Krebsforschung IARC in die Gruppe 1 zu den nachgewiesenen menschlichen Karzinogenen aufgenommen. WHO definierte für Benzol, aufgrund der Auswertung zahlreicher Studien, die Einheit des Krebsrisikos für die lebenslange Exposition der Konzentration von 1 µg/m<sup>3</sup> im Intervall von 4,4 bis 7,5·10<sup>-6</sup> (Mittelwert 6·10<sup>-6</sup>). Der gültige Immissionsgrenzwert der jährlichen durchschnittlichen Konzentration des Benzols in der freien Luft wurde auf den Wert von 5 µg·m<sup>3</sup> gesetzlich festgelegt.

**Benzoapyren:** Benzoapyren (BaP) ist der typische Vertreter der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe, welche toxische, mutagene oder krebserregende Eigenschaften haben. BaP ist aus der Sicht der Einstufung der Karzinogenität gemäß IARC in die Gruppe 2A - verdächtiges Karzinogen - eingestuft und es handelt sich auch um den in Form eines Grenzwertes oder einer Wertempfehlung meist verwendeten Stoff. Die Einheit des Krebsrisikos bei der Expositionskonzentration des Benzo(a)pyrens 1 ng/m<sup>3</sup> ist 8,7·10<sup>-5</sup>. Der gesetzlich festgelegte Immissionsgrenzwert für BaP gilt für den Jahresdurchschnitt und liegt bei 1 ng/m<sup>3</sup>.

Aus den Ergebnissen für Stickstoffdioxid ist ersichtlich, dass an keinem der Referenzpunkte und in keinem Zeitraum der Anteil der neuen Kernkraftanlage an der Summe mit dem für den bestehenden Hintergrund festgelegten Grenzwert 40 µg·m<sup>3</sup> übersteigt. Gemeinsam mit dem Hintergrund erreichen die Konzentrationen beim Wohnungsbaus die Niveaus bis 30 % des festgestellten Grenzwertes. Ähnlich sieht auch die Bewertung der maximalen Stundenimmissionskonzentrationen aus, in der konservativen Summe mit Hintergrund werden die Beiträge die gesamte Immissionskonzentration bis 43 % des festgelegten Grenzwertes bilden. Wir können somit feststellen, dass im exponierten Wohngebiet die Anteile der neuen Kernkraftanlage an den durchschnittlichen und auch den maximalen Stundenkonzentrationen des Stickstoffdioxids in allen beurteilten Zeithorizonten gesundheitlich nicht bedeutsam sind.

Wie die Ergebnisse für Feststoffe zeigen, bewegen sich die Beiträge des Vorhabens zu den durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen von PM<sub>10</sub> in der Summe mit dem Hintergrund bis 60 % des festgelegten Grenzwertes. Das angeführte Niveau liegt nur mäßig über dem grundlegenden Richtwert der WHO. Das ist momentan so und wird ohne große Änderungen in allen beurteilten Zeiträumen und Kombinationen so sein. Die neue Kernkraftanlage hat keine bedeutsamen Auswirkungen. Die Beiträge der neuen Kernkraftanlage zu den durchschnittlichen jährlichen Immissionskonzentrationen PM<sub>2,5</sub> im beobachteten Wohngebiet erreichen in Summe mit dem Hintergrund bereits bis 72 % des Grenzwertes. Auch hier gilt allerdings, dass es um die gegenwärtige Situation handelt, die auch in Zukunft andauert und dass die neue Kernkraftanlage praktisch keine Auswirkungen hat.

In der Summe der Immissionskonzentrationen des lokalen Hintergrunds vom Benzol und der Beiträge aus der neuen Kernkraftanlage die resultierenden Belastungen der Bewohner durch das Benzol auf Niveaus nahe 26 % des festgelegten Grenzwertes bewegen. Sie sind deshalb aus gesundheitlicher Sicht akzeptabel. Die neue Kernkraftanlage hat keine bedeutsamen Auswirkungen.

Die Beiträge des Vorhabens zu den durchschnittlichen jährlichen Immissionskonzentrationen BaP liegen in der Summe mit dem Hintergrund bereits in der Gegenwart unter dem Grenzwert (bis 72 % des festgelegten Grenzwertes). Dieses Niveau behalten sie auch in allen beurteilten zukünftigen Zeiträumen bei, wobei die Beteiligung des Vorhabens keine bedeutsamen Auswirkungen auf diesen Zustand hat. Auch hinsichtlich der Konzentrationen von BaP kann man somit das Vorhaben aus gesundheitlicher Sicht akzeptieren.

Eine unwesentliche Änderung der Immissionslage wird auch durch die schrittweise Modernisierung des Fuhrparks verursacht, welche die Verbesserung der Emissionskennwerte der Fahrzeuge, und voraussichtlich auch niedrigere Schadstoffemissionen aus dem Automobilverkehr zu Folge haben wird. Diese günstige Entwicklung der Emissionen (und eigentlich auch der Immissionen) kann im gesamten zu bewertenden Gebiet auch trotz des erwarteten Anstiegs der Verkehrsintensität auf den öffentlichen Verkehrswegen unterstellt werden.

Insgesamt kann zur Verschmutzung der Luft durch die Auswirkungen des Vorhabens festgestellt werden, dass bei meisten beurteilten Schadstoffen ihre Konzentration in der Luft zur Zeit des Betriebs im Zusammenwirken mit dem Hintergrund unter dem Grenzwert bleiben wird. Dies gilt auch für die aktualisierten Verkehrsunterlagen, die sich aus der nationalen Verkehrszählung aus dem Jahr 2016 ergeben.

#### D.I.1.1.3.2. Lärm

Das Expositionsinput für die Bewertung der Gesundheitseinflüsse und Risiken des Lärms sind die Lärmbelastungen, siehe Kapitel D.I.3.1. Auswirkungen des Lärms (Seite 391 dieser Dokumentation).

Der Lärm gehört zu typischen und schwerwiegenden schädlichen Umweltfaktoren. Bereits Lärmpegel, die sich in der Nähe der Grenzwerte bewegen, wirken sich auf die gesamte exponierte Bevölkerung aus. Unter den Menschen gibt es allerdings große Unterschiede bei der Lärmempfindlichkeit je nach den individuellen Eigenschaften des Nervensystems, Gesundheitszustand, Alter u. a., wobei die störende Lärmwirkung bei Tag und bei Nacht abweichende Wirkungen hat.

Erhöhte tägliche Lärmpegel wirken sich vor allem auf dem Nervensystem und die Psyche des Menschen aus. Zugleich können sie sich bei intensiver Auswirkung auch an psychosomatischen Störungen beteiligen. Sie rufen Störungen, Missstimmungen, Gefühle von Belästigung oder Änderungen des sozialen Verhaltens vor. Das subjektive Gefühl der Missstimmung wegen Lärm und Lärmbelästigung ist durch den emotionalen Bestandteil der Wahrnehmung gegeben. Die Aufgeregtheit, die in diesem Zusammenhang entsteht, führt zum Gefühl eines Unwohlseins bis Widerwillens, eine Folge stellt die Verschlechterung des psychischen Komforts dar. Das emotionale Erlebnis ist grundsätzlich nicht von der Intensität des Lärmimpulses abhängig. Gefühle der Belästigung kommen allerdings öfter in einer Umgebung mit höheren Lärmpegeln vor. Direkte gesundheitliche Auswirkungen treten erst bei höheren Intensitäten auf. Der äquivalente Pegel von 65 dB tagsüber stellt die Grenze für ein bewohntes Umfeld einer Siedlung aus der Perspektive der direkten Gesundheitsrisiken dar. Ein günstiges akustisches Klima ist aus der Sicht des akustischen Komforts für die Regeneration der Arbeitsfähigkeit beim Aufenthalt im Freien durch ein äquivalentes Niveau von weniger als 50 bis 55 dB gegeben. Bei höheren Werten kommt es zur oben genannten Störung des psychischen Komforts. Nicht einmal bei der Einhaltung des Basis-Grenzwerts von 50 dB ist jedoch ein voller Schutz sensibler Menschen sichergestellt, ca. 10 % der Menschen erleben somit auch das Gefühl der Missstimmung aufgrund von Lärm.

Erhöhte nächtliche Lärmpegel wirken sich bei der exponierten Bevölkerung dahingehend aus, dass sie das Einschlafen und die Qualität und Länge des Schlafs stören. Die Wirkung hängt von der individuellen Sensibilität der Menschen ab, die sehr unterschiedlich ist. Die Differenz der Auswirkungen durch Tonimpulse beträgt 25 dB und auch 30 dB. Mit wachsender Intensität des Lärms wächst der Anteil der Menschen, die eine Störung empfinden. Auf der anderen Seite verringert sich bei manchen Menschen die Empfindlichkeit durch schrittweise Gewöhnung. Ruhiger und ungestörter Schlaf ist eine notwendige Voraussetzung der Aufrechterhaltung der Gesundheit und der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit. Seine Qualität wird durch den Lärm gestört, auch wenn der betroffene Mensch nicht aufwacht (bzw. er ist sich des kurzfristigen Aufwachens nicht bewusst), der Schlaf ist allerdings weniger tief und die Schlafphasen, die am bedeutendsten für die Regeneration der Kräfte sind, werden eingeschränkt. Falls sich der Mensch des Aufwachens bewusst ist, treten häufig Schwierigkeiten mit wiederholtem Einschlafen und der damit verbundenen Missstimmung und das Gefühl einer Gesundheitsschädigung vor.

Auf der Grundlage der Erkenntnisse in der Fachliteratur geht man in bei weiterer Beurteilung von den Basis-Grenzwerten der äquivalenten Lärmpegel, d. h. 50 dB am Tag und 40 dB in der Nacht aus. Korrekturen nach oben, wie existierende Vorschriften sie zulassen, haben eine rechtliche, jedoch keine physiologische Bedeutung. Menschen werden durch Lärm eines bestimmten Niveaus unabhängig davon belästigt, ob an gegebener Stelle eine Korrektur genehmigt wurde oder nicht.

Der Lärm aus dem Betrieb der stationären Anlagen im meist betroffenen geschützten Außenbereich der Bauten, die am der Wohnbebauung am nächsten sind, wird für verschiedene Zeiträume ausgewertet. Es handelt sich um den bestehenden Zustand (ausgewertet wurden die Auswirkungen der Lärmquellen vom Areal von EDU1-4 einschließlich des Umspannwerks Slavětice und der nicht öffentlichen innerbetrieblichen Verkehrswege), den voraussichtlichen Zustand (Betrieb der neuen Kernkraftanlage einschließlich des erweiterten Umspannwerks Slavětice und Bewegung der Fahrzeuge auf nicht öffentlichen innerbetrieblichen Verkehrswegen) und den vorübergehenden Zustand (Zusammenwirken der neuen Kernkraftanlage + EDU1-4 mit einem neuen Produktionsblock mit 2 Kühltürmen, einschließlich des erweiterten Umspannwerks Slavětice). Die Lärmbeiträge aus stationären Quellen sind in allen beurteilten Kombinationen niedrig und können nicht das gesamte Niveau der lokalen Lärmbelastungen (durch Hinzurechnen zum Hintergrund) beeinflussen. Sie haben deshalb keine gesundheitliche Bedeutung. Es wurde auch der Einfluss der möglichen Änderung der Höhenplatzierung der Türme oder die alternative Anordnung der Kühltürme ausgewertet. Aus den Berechnungen resultiert, dass diese Parameter nicht von Bedeutung sind und die Differenzen in den Ergebnissen vernachlässigbar sind.

Weiterhin wird die Lärmbelastung exponierter Wohnhäuser in Transitgemeinden analysiert, in denen man zum Zeitpunkt des Betriebs der neuen Kernkraftanlage höhere Verkehrsintensitäten erwarten kann. Der Gegenstand des Interesses ist nicht das Niveau der Lärmpegel an einzelnen Standorten, sondern vor die Veränderung des Pegels, welche die Realisierung des Vorhabens (Betriebszeitraum nach dem vollendeten Ausbau der neuen Kernkraftanlage) hervorgerufen wird. Aus den Lärmpegelberechnungen während des Betriebs der neuen Kernkraftanlage und ohne den Betrieb dieser Anlage resultiert, dass die Beteiligung der neuen Kernkraftanlage die lokalen Lärmpegel in den Gemeinden maximal um einige Zehntel dB erhöhen wird. Ein derart niedriger Unterschied kann man mit den Sinnesorganen nicht wahrnehmen, deswegen wird die Situation nach der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage mit dem Maß an Gesundheitswirkung von der Situation ohne Realisierung des Vorhabens nicht wesentlich abweichen. Es handelt sich darüber hinaus um potenziell die schlimmste zu erwartende Situation, wann die Verkehrsansprüche der neuen Kernkraftanlage zusammen mit fortsetzenden Ansprüchen EDU1-4 bewertet wurden. Diese werden jedoch in nächsten Jahren senken, was die schrittweise Eliminierung der potenziellen Lärmeinflüsse zu Folge haben wird.

Abschließend ist auf die Tatsache hinzuweisen, dass man in allen voraussichtlichen Zuständen die akustische Charakteristik der Fahrzeuge auf heutigem Niveau in Betracht nimmt, und zwar nach der aktuell gültigen Methodik der Berechnung des Lärmpegels aus dem Verkehr aus dem Jahr 2011. Man konnte daher die schrittweise Modernisierung des Fuhrparks nicht berücksichtigen, die in Folge der Beachtung der bereits gültigen EU Verordnung Nr. 540/2014 eintreten wird. Diese Verordnung wird die Hersteller zur Reduzierung des Schalldruckpegels der Kraftfahrzeuge zwingen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass diese neuen Grenzwerte bei Aufnahme des Betriebes der neuen Kernkraftanlage bereits jahrelang in Kraft sein werden, können legitiim auch mit günstigeren akustischen Eigenschaften der Kraftfahrzeuge gerechnet werden. Wenn man diese Annahme im voraussichtlichen Zustand mitberücksichtigen würde, würde die Lärmbelastung auch nach der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage die gleichen oder sogar niedrigeren Werte als im jetzigen Zustand erreichen. Ein solcher Zustand würde daher im Endeffekt gleichzeitig zu einem niedrigeren Maß an Lärmbelästigung bei Tag oder zu einem niedrigeren Maß an Schlafstörungen bei Nacht führen.

Falls es um aktualisierte Verkehrsunterlagen geht, die sich aus der nationalen Verkehrszählung aus dem Jahr 2016 ergeben, ist die Änderung der erwarteten Lärmpegel wenig bedeutend. Da allerdings das Niveau der Lärmpegel in betroffenen Transitortschaften selbst kein Gegenstand der Beurteilung des Einflusses auf die öffentliche Gesundheit ist, sondern vor allem das Ausmaß der Änderung, die die Realisierung des Vorhabens auslöst, bleibt der Einfluss des Verkehrs oder des Baus der neuen Kernkraftanlage aus der Sicht der Lärmbelastung ähnlich.

#### *D.I.1.1.3.3. Vibrationen*

Als Expositionsinput für die Bewertung der Gesundheitseinflüsse und Risiken der Vibrationen wurden die Vibrationspegel, siehe Kapitel D.I.3.2. Auswirkungen der Schwingungen (Seite 398 dieser Dokumentation) ausgewertet.

Aus den angeführten Angaben folgt, dass die Vibrationswerte sowohl durch technische Anlagen als auch durch den Verkehr aktuell weit unter den in den Gesundheitsschutzvorschriften festgelegten Grenzwerten liegen. Dieser Zustand bleibt auch nach der Realisierung der neuen Kernkraftanlage erhalten. Die Problematik der Vibrationen ist daher aus der gesundheitlichen Sicht kein beschränkender Faktor.

#### *D.I.1.1.3.4. Elektrische und magnetische Felder*

Zur Errechnung des Expositionsinputs für die Bewertung der Gesundheitseinflüsse und Risiken des elektrischen und magnetischen Felds (also der nicht ionisierenden Strahlung) wurden Werte aus dem Kapitel D.I.3.4. Auswirkungen der nicht ionisierenden Strahlung (Seite 441 dieser Dokumentation) ausgewertet.

Elektromagnetische Felder (ELM-Felder) aller Frequenzen sind einer der am häufigsten verbreiteten und am schnellsten wachsenden Umweltfaktoren. Der Mensch ist heutzutage den ELM-Feldern mit verschiedenen Eigenschaften sowie biologischen Wirkungen im Zusammenhang mit dem Betrieb verschiedener Stromgeräte, durch Rundfunk- und Fernsehsender, Energieübertragungsnetze usw. ständig ausgesetzt. In dieser breiten und bunten Skala der ELM-Felder, denen wir ständig exponiert sind, bilden die Felder rund um die elektrischen Leitungen, die den Gegenstand dieser UVP bilden, nur einen geringfügigen und durchweg vernachlässigbaren Beitrag.

Die ELM-Felder beeinflussen lebendes Gewebe dadurch, dass es elektrische Felder und Ströme einführt. Die Intensität dieser zugeführten Ströme ist allerdings unter den üblicherweise vorkommenden Lebensbedingungen niedriger als die physiologischen Ströme im menschlichen Körper. Die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse über gesundheitliche Auswirkungen elektrischer Felder zeigen, dass die Expositionen bis 20 kV/m nur geringe Auswirkungen ohne gesundheitliche Folgen haben. Bei der Beurteilung potentieller Auswirkungen der ELM-Felder können wir von den empfohlenen Grenzwerten der ICNIRP (Internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierende Strahlung) ausgehen. Die festgestellten Grenzwerte für elektrische und magnetische Felder sollen einen Schutz vor allen bekannten negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Arbeitnehmer am Arbeitsplatz und als auch für die allgemeine Bevölkerung sicherstellen. Da die bestehenden wissenschaftlichen Erkenntnisse nur andeuten, aber nicht beweisen, dass ELM-Felder, die in unserer gewöhnlichen Lebensumgebung vorkommen, negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben könnten, werden für die allgemeine Bevölkerung keine spezifischen Schutzmaßnahmen gefordert. Bei der umfangreichen und vielfältigen Bandbreite von ELM-Feldern, denen wir ständig ausgesetzt sind, stellen die Felder rund um die elektrischen Leitungen, die Gegenstand dieser UVP sind, nur einen unbedeutenden und durchwegs vernachlässigbaren Beitrag dar.

In der Tschechischen Republik gilt die Regierungsverordnung Nr. 291/2015 GBl. Über Gesundheitsschutz vor nicht ionisierender Strahlung, welche die zulässigen Werte als Grenzwerte definiert, die sich direkt aus den nachgewiesenen Auswirkungen auf die Gesundheit und aus den Angaben über ihre biologische Wirkung ergeben, und deren Einhaltung sicherstellt, dass die Arbeitnehmer oder physische Personen im kommunalem Umfeld, die der nicht ionisierenden Strahlung ausgesetzt sind vor allen ihre bekannten direkten biophysikalischen und indirekten Auswirkungen geschützt sind. Weiterhin gibt sie auch Referenzwerte der Größe der direkt messbaren Parameter (Intensität des elektrischen Feldes, magnetische Induktion, Dichte des Strahlungsflusses und Kontaktstrom), die zum einfacheren Nachweisen der Einhaltung der zulässigen Höchstwerte dienen.

Bestandteil des zu beurteilenden Vorhabens sind einerseits die oberirdische Leitung 400 kV aus der neuen Kernkraftanlage in das Umspannwerk Slavětice und andererseits die doppelte unterirdische Kabelleitung 110 kV als eine Reservemöglichkeit der Versorgung des eigenen Verbrauchs der neuen Kernkraftanlage aus dem Umspannwerk Slavětice.

Bei der überirdischen Leitung 400 kV (im Zusammenwirken mit weiteren Leitungen im Gebiet) wird zur Einhaltung des Grenzwertes nach der oben genannten Regierungsverordnung Nr. 291/2015 GBl. (also  $E_{mod}(t) = 0,2 \text{ V/m}$ ) die Höhe der unteren Phasenleiter über Terrain von 7,5 m verlangt. Weil die Planungsvorschriften den Mindestabstand der spannungsführenden Teile der Anlagen 400 kV vom einfachen Terrain von 8 m vorgeschrieben. Damit sind die Anforderungen an den Gesundheitsschutz vor den Wirkungen des elektrischen bzw. magnetischen Feldes zuverlässig eingehalten. Auf seltene Fußgänger in der Nähe der Leitungen kann vielleicht die kleine Höhe der Leiter psychisch negativ wirken, und zwar wegen Befürchtungen vor unbekannter Gefahr, die sie in der Nähe der überirdischen elektrischen Leitungen annehmen. Im jeweiligen Raum handelt es sich allerdings um keine neue Erscheinung, es sind viele ähnliche unterirdische elektrische Leitungen in diesem Gebiet langfristig vorhanden.

Aus den Ergebnissen für die unterirdischen Leitungen der Reserveversorgung resultierte, dass der Referenzwert des magnetischen Feldes 200  $\mu\text{T}$  nicht überschritten wird. Bei den Überlegungen zu den potenziellen Effekten der unterirdischen Leitungen muss man in Betracht nehmen, dass diese Kabel bei normalem Betrieb nicht belastet werden.

Die beurteilte oberirdische und unterirdische Leitung verläuft in der freien Landschaft, in ihrer Nähe befinden sich keine Wohngebäude. Das nächste Wohngebiet ist die Siedlung Bažantnice (gehört zu Slavětice), die von der überirdischen sowie unterirdischen Leitung

ausreichend entfernt ist. Chronische Auswirkungen von elektrischen bzw. magnetischen Feldern aus den beurteilten Leitungen kommen hier somit nicht in Frage. Es werden auch keine anderen möglichen negativen Auswirkungen wie Funkgeräusche der Leitung, Störung des Funk- oder Fernsehsignals oder Störungen des psychischen Komforts unterstellt.

### **D.I.1.2. Psychologische Auswirkungen**

Aus der psychischen Perspektive könnten bei der Bevölkerung in der nahen Umgebung die Befürchtungen durch die Nähe des Kernkraftwerks und der damit verbundenen potentiellen Risiken der Bestrahlung und eventueller Unfälle störend wirken. Nach den durchgeführten Untersuchungen kommt es dazu im betroffenen Gebiet allerdings nicht oder es spielt zumindest keine bedeutende Rolle (näher dazu siehe Kapitel C.II.1.4). Der psychologische Zustand der Bevölkerung, Seite 244 dieser Dokumentation). Alle statistisch bedeutenden Unterschiede zwischen den untersuchten Bevölkerungsgruppen (die im betroffenen Gebiet mit dem Kernkraftwerk, sowie in ähnlichen Kontrollgebieten ohne das Kernkraftwerk leben) zeugen zu Gunsten der Bevölkerungsgruppe aus dem betroffenen Gebiet, als der Personengruppe, die in der Nähe des Kraftwerks lebt.

Die Schlussfolgerungen der Studien stimmen überein und bestätigen, dass durch die Existenz und die Nähe eines Kernkraftwerks keine bedeutenden Persönlichkeitscharakteristiken und auch nicht die psychische Ausgeglichenheit und der Komfort gestört werden. Die Erhaltung dieses günstigen Zustands kann man auch für die Betriebszeit der neuen Kernkraftanlage erwarten.

Dieses relativ hohe Niveau der Qualität des geistigen Lebens der Bevölkerung des betroffenen Gebiets kann man allerdings nicht als für immer gegeben und unveränderlich betrachten. Dieses ist ohne Zweifel vom störungsfreien Betrieb der Kraftwerke und von der Sicherheit der Kernenergie im Ganzen abhängig. Falls also der Betrieb der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4 ohne außerordentliche Ereignisse routinemäßig und stabil abläuft, wird die Existenz der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4 auch in Zukunft keinen negativen Einfluss auf die psychologischen Eigenschaften der Bevölkerung des betroffenen Gebiets haben.

### **D.I.1.3. Soziale und ökonomische Auswirkungen**

#### **D.I.1.3.1. Einleitende Anmerkungen**

Die sozialen und ökonomischen Auswirkungen überschreiten in vielen Gesichtspunkten die Grenzen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Diese befasst sich primär mit der Beurteilung des umweltbezogenen Aspekts der nachhaltigen Gesellschaftsentwicklung und somit mit den Auswirkungen auf die einzelnen Umweltkomponenten und ihre Wechselbeziehungen. Die Beurteilung der übrigen beiden Pfeiler der nachhaltigen Gesellschaftsentwicklung, also des sozialen und ökonomischen Pfeilers, wird daher in anderen Zusammenhängen vorgenommen und hat ihren Platz außer des UVP-Prozesses.

Auf der anderen Seite führt jedoch zwischen dem environmentalen Pfeiler und den sozialen und ökonomischen Pfeiler keine scharfe Grenze und der Umweltschutz kann nicht isoliert nur als Naturschutz bzw. Schutz der Ökosysteme verstanden werden. Analog ist der Gegenstand des Schutzes der öffentlichen Gesundheit (im Sinne der Definition WHO) nicht nur der Schutz vor Krankheiten, sondern die Sicherstellung des gesamten physischen, psychischen, sozialen bzw. ästhetischen Behagens.

Aus diesen Gründen werden in dieser Dokumentation die Angaben zu den sozialen und ökonomischen Auswirkungen angeführt und bei der Prüfung auch angemessen in Betracht genommen. Dieser Ansatz ist auch in der direkten Anforderung der Schlussfolgerung des Ermittlungsverfahrens an Auswertung dieser Tatsachen begründet (siehe Kapitel Anforderungen der Schlussfolgerung des Ermittlungsverfahrens, Seite 27 dieser Dokumentation).

Die Auswertung der sozialen und ökonomischen Auswirkungen befasst sich mit der Beurteilung der Auswirkungen auf die menschlichen Ressourcen (demographische Struktur und Migrationsbeziehungen), den Arbeitsmarkt, die Lebensbedingungen, mit den Auswirkungen auf die Gebietsverwaltung, den Preis der Immobilien und Wohnausbau und das Urlaubspotenzial des Gebiets. Sie wird sowohl auf den eigentlichen Betriebszeitraum der neuen Kernkraftanlage als auch auf den Zeitraum der Planung und die Bauzeit, weil diese Effekte nicht gegenseitig getrennt werden können.

#### **D.I.1.3.2. Auswirkungen auf Migration und demographische Struktur der Bevölkerung**

Derzeit ist das im Betrieb befindliche Kraftwerk Dukovany (EDU1-4) der größte Arbeitgeber und gleichzeitig der bedeutendste Wirtschaftsfaktor, welcher das unternehmerische Umfeld in seiner nahen sowie breiteren Umgebung beeinflusst. Die Regionen in der Tschechischen Republik, die sich durch ähnlichen Charakter und ähnliche Lage in der sog. Inneren Peripherie auszeichnen, zeichnen sich üblicherweise mit langfristigem schrittweisem Rückgang der Einwohnerzahl, durch den Umzug insbesondere junger Menschen in andere Teile der Tschechischen Republik und auch durch gesamte Alterung der Bevölkerung (Oufedníček u Kol., 2011) aus. Auf der anderen Seite steigt die Einwohnerzahl in der unmittelbaren Umgebung von EDU1-4 (das heißt Gemeinden im Umkreis bis 5 km) dank ihrer überdurchschnittlichen Infrastruktur, der Anwesenheit eines bedeutenden Arbeitgebers sowie ihrer Naturattraktivität eher an. Die Gesamtmigrationsbilanz ist bis gewissem Maß ähnlich wie bei den Gemeinden im suburbanen Hinterland der Stadt Brno.

Mitarbeiter, die am Ausbau und nach der Inbetriebnahme von EDU1-4 (das heißt ca. in den Jahren 1980-1985) gearbeitet haben, erreichen in den Folgejahren das Rentensalter. Diese Mitarbeiter werden nach und nach durch neue Mitarbeiter ersetzt, die dann nach Bedarf entweder den Betrieb der bestehenden Blöcke (ca. 1140 Personen) schrittweise stilllegen oder in die neu ausgebauten Blöcke versetzt werden (ca. 800 bis 1200 Personen). Die Anzahl der an den Kernkraftanlagen EDU beschäftigten Mitarbeiter wird daher bei der

Realisierung der neuen Kernkraftanlage vorübergehend steigen, der Einfluss auf das betroffene Gebiet und die Umgebung sollte allerdings aus der Sicht der Einwohnerzahl und Migration in der Gesamteinwohnerzahl der Region unbedeutend sein.

Im Hinblick darauf, dass man während der Betriebsstilllegung und Ausscheidung der bestehenden Blöcke EDU1-4 und der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage keinen wesentlicheren Zufluss der Bevölkerung in die Region erwartet, kann man auch keine großen Änderungen in der Bildungs- und Altersstruktur der Bevölkerung in der Region voraussetzen. Es werden sich eher die allgemeinen demographischen Trends wie Alterung der Bevölkerung äußern.

Die derzeitigen Arbeitnehmer von EDU1-4 werden allerdings auch älter. Viele müssen noch vor der Betriebsstilllegung von EDU1-4 ersetzt werden, und so ist zu erwarten, dass EDU1-4 als derzeitiger dominanter Arbeitgeber versuchen wird, neue Mitarbeiter „anzuziehen“, unter denen wahrscheinlich junge und qualifizierte Menschen sein werden. Dieser Trend ist bereits jetzt zu sehen. Nichtsdestoweniger werden, obwohl es sich um einen der größten Arbeitgeber handelt, die Auswirkungen aus der Sicht der ganzen Region auch bei der Realisierung der neuen Kernkraftanlage langfristig eher marginal sein und nur einige ausgewählten Gemeinden und Städte selektiv beeinflussen, in welche diese Menschen umziehen werden. Es zeigt sich, dass die Migrationsstrategie bei der Gruppe der jüngsten Personen im Alter bis 30 Jahre am wahrscheinlichsten ist. Sie ist sehr oft mit der Anschaffung einer neuen Immobilie verbunden.

Im historischen Kontext hat die Errichtung von EDU1-4 für das Gebiet in seiner unmittelbaren Nähe einen sehr wichtigen Eingriff dargestellt. Ein Einfluss hat sich auch in entfernteren Städten geäußert und äußert sich weiter, und zwar vor allem in Form von Auswirkungen auf die Beschäftigungsrate. Einen bedeutenden Einfluss hatte der Ausbau des Kraftwerks auf das Wachstum der Stadt Třebíč, wo ein Großteil der Kraftwerksarbeitnehmer wohnt. Der Ausbau des Kraftwerks EDU1-4 hat daher eine deutliche Erhöhung der Attraktivität der Region für die Residenzfunktion verursacht. Die wertvolle Naturumgebung wurde um einen bedeutenden Arbeitgeber ergänzt, der den Gemeinden in der Umgebung gleichzeitig ermöglicht, das Leistungsangebot mittels verschiedener Beiträge zu erhöhen. Momentan haben die Einwohner der Gemeinden im inneren 5-Km-Umkreis in einer Fragebogenermittlung ihre sehr hohe Residenzzufriedenheit geäußert und 86 % der Befragten haben geantwortet, dass sie mit ihrem derzeitigen Wohnen zufrieden sind. An ein Verlassen der Region denken eher Menschen bis 30 Jahre, was mit der allgemein höheren Mobilität der jüngeren Bevölkerung übereinstimmt (Oufedníček u. Kol. 2015 genehmigt).

Die Entscheidung über die Errichtung der neuen Kernkraftanlage würde für die bestehende Bevölkerung der Region eine Bestätigung der langfristigen Perspektive der Entwicklung der Region und vor allem für junge Menschen die Möglichkeit der langfristigen Sicherheit ihres Arbeitsplatzes bedeuten. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die bisherige Attraktivität mindestens mancher Teile der Region, insbesondere in der Nähe des Kraftwerks, und ebenfalls der bisherigen soziodemographischen Struktur der Bevölkerung erhalten bleiben.

Starke Veränderungen in der Einwohnerzahl, die im Gebiet Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre beim Ausbau der ersten vier EDU Blöcke vorkamen, sind allerdings im Zusammenhang mit dem Vorhaben des Ausbaus der neuen Kernkraftanlage nicht zu erwarten. Es ist wahrscheinlich, dass es im Zusammenhang mit dem Ausbau und Betrieb der neuen Kernkraftanlage zu einem kontinuierlichen Anschluss an die Entwicklungstrends im Zusammenhang mit dem bestehenden Betrieb von EDU1-4 kommt, wo man im Falle der Errichtung der neuen Kernkraftanlage einen schrittweisen Transfer der bestehenden Arbeitnehmer in die neuen Blöcke und selbstverständlich einen natürlichen Wechsel der Arbeitnehmer aus Altersgründen erwarten kann. Die Gesamterhöhung der Arbeitnehmerzahl wird mittelfristig aus der Sicht der Beschäftigungsrate in der ganzen Region (14 Gemeinden in der Fünfkilometerzone und Städte Třebíč, Moravský Krumlov, Moravské Budějovice, Jaroměřice nad Rokytnou, Náměšť nad Oslavou und Ivančice) eher unbedeutend sein.

Im Gegenteil kann man bei der Stilllegung von EDU1-4 ohne Bindung an den Ausbau und Betrieb der neuen Kernkraftanlage, im Hinblick auf die Peripherielage des Gebiets, deutliche Verschlechterung der Migrationsverhältnisse erwarten. In Gemeinden, die jetzt in der Lage sind Bevölkerung in jüngerem arbeitsfähigen Alter durch die Migration zu gewinnen, würde es wahrscheinlich zu einem langsamen Wandel dieses Trends kommen (analog zu anderen Peripheriegebieten). Man kann davon ausgehen, dass insbesondere ein Teil der bestehenden jungen und qualifizierteren Menschen weggehen würde, die keine Arbeit in der Region finden würden. Die Region wäre auch für die kommenden jungen, insbesondere universitär ausgebildeten Leute nicht mehr attraktiv. Die Abwanderungstendenzen wären auch von der Alterung der lokalen Bevölkerung begleitet.

### **D.I.1.3.3. Auswirkungen auf das sozioökonomische Umfeld einschließlich Beschäftigungsrate**

#### **D.I.1.3.3.1. Beschäftigungsrate und Arbeitsmarkt**

Das Vorhandensein des im Betrieb befindlichen EDU1-4 beeinflusst den Arbeitsmarkt und die Beschäftigungsrate in der Region natürlich positiv. Die Bedeutung von EDU1-4 wurde auch dank dem Rückgang der Arbeitsangelegenheiten in den regionalen Zentren (zum Beispiel in Třebíč) befestigt, der mit der Stilllegung der Betriebe bedeutender Arbeitgeber während der Transformationszeit zusammenhängt. So wurde auch der Peripheriecharakter des Gebiets an der Grenze von zwei Landkreisen (Landkreis Vysočina und Landkreis Südmähren) verstärkt, wo sich EDU1-4 befindet.

Die Gemeinde Dukovany selbst wurde dank dem Vorhandensein von EDU1-4 zum kleinregionalen Pendelkern und generiert in der Region auch weitere Arbeitsplätze bei den Zulieferern (insgesamt wurden ungefähr vierhundert Unternehmen identifiziert, die an die Tätigkeit des Kraftwerks momentan angebunden sind). Ein wichtiger Beitrag besteht auch in einem gesteigerten Know-How der Lieferanten aufgrund der Zusammenarbeit mit EDU1-4. Das Umfeld des Kernkraftwerks diente in der Vergangenheit und dient bis heute

als Ausgangspunkt für die Entstehung zahlreicher neu gegründeter hoch spezialisierter Unternehmen, die mit dem Kraftwerk zwar weiter zusammenarbeiten, allerdings bereits ein stark diversifiziertes Portfolio haben. Der Betrieb des Kernkraftwerks erfordert einen hohen Anteil spezialisierter Tätigkeiten, was sich im höheren Bildungsniveau der Kraftwerksarbeitnehmer sowie der Kraftwerkszulieferer widerspiegelt. Das Vorhandensein des Kraftwerks hat einen positiven Einfluss auf die Wirtschaft der Region, auch dank der relativ hohen Kaufkraft der Arbeitnehmer des Kraftwerks sowie der Zulieferer, denen überdurchschnittlich hohe Löhne ausgezahlt werden.

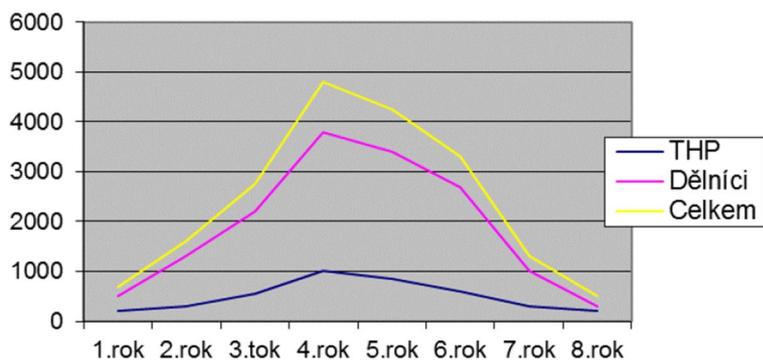
Die Bilanz der Mitarbeiterzahl ist folgendermaßen:

Bau der neuen Kernkraftanlage:	Anzahl der technisch-wirtschaftlichen Arbeitnehmer:	Ca. 1000
	Anzahl der Arbeiter:	Ca. 3800
	Insgesamt:	Ca. 4800
Betrieb der neuen Kernkraftanlage:	Anzahl der Arbeitnehmer beim Betrieb eines Blocks:	Ca. 800
	Anzahl der Arbeitnehmer beim Betrieb von zwei Blöcken:	Ca. 1200
	Anzahl der Arbeitnehmer beim Betrieb eines Blocks und bei der Stilllegung des zweiten Blocks (+1000 Arbeitnehmer):	Ca. 2200
EDU1-4 :	Stammpersonal:	1140
	Externe Mitarbeiter:	1530
EDU2-4:	Stammpersonal:	855
	Externe Mitarbeiter:	1148

Die oben angeführten Mitarbeiterzahlen stellen die Summe aus den Mitarbeiter der Zulieferer sowie des Betreibers dar.

Die zu erwartende Entwicklung der Mitarbeiterzahl beim Ausbau der neuen Kernkraftanlage wird aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

Abb. D.1: Mitarbeiterzahl während des Ausbaus der neuen Kernkraftanlage



rok	Jahr
THP	technisch-wirtschaftlichen Arbeitnehmer
Dělníci	Arbeiter
Celkem	Insgesamt

Aufgrund der angeführten Daten kann man in Zukunft eine gewisse wirtschaftliche Belegung während der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage im Bereich des Arbeitsmarkts des betroffenen Gebiets annehmen. Vorübergehend werden im Gebiet ca. 1000 (während der Bauaufnahme) bis ca. 5000 (im vierten Baujahr der neuen Kernkraftanlage) Arbeitsplätze geschaffen, dann wird die Anzahl der Mitarbeiter wieder bis auf ca. 1200 Mitarbeiter senken, welche den Betrieb der neuen Kernkraftanlage sicherstellen werden, was praktisch dem jetzigen Betriebszustand von EDU1-4 entspricht, und weiterhin ca. 1000 Mitarbeiter bei Zulieferern, die vor allem bei Betriebspausen in der neuen Kernkraftanlage tätig sein werden. Diese Tatsache kann zur vorübergehenden Änderung der Beschäftigungsstruktur mit der Tendenz führen, den sekundären Sektor zu stärken, insbesondere das Bauwesen. Man kann zwar nicht annehmen, dass all diese Arbeitsplätze mit den Mitarbeitern aus der Region besetzt werden, trotzdem kann man jedoch einen positiven Einfluss auf die regionale Beschäftigungsrate voraussehen (eine gewisse Herabsetzung der regionalen Arbeitslosenrate). Die Anwesenheit der Arbeitnehmer, insbesondere für den zukünftigen Betrieb der neuen Kernkraftanlage, wird ebenfalls weitere Vorteile für das Gebiet generieren, und zwar die Zufuhr ausgebildeter und qualifizierter Mitarbeiter in die Region sowie die Erhaltung der hohen Kaufkraft der Bevölkerung.

Im Zeitraum der Betriebsstilllegung der bestehenden Blöcke und der Betriebsaufnahme der neuen Kernkraftanlage kann man einen stabilisierten regionalen Arbeitsmarkt ungefähr auf heutigem Niveau erwarten, im Hinblick darauf, dass ein Teil der Arbeitnehmer die Betriebsstilllegung von EDU1-4 sicherstellen und die übrigen Arbeitnehmer in die neue Kernkraftanlage schrittweise transferiert werden.

EDU1-4 hat aktuell ungefähr vierhundert Zulieferer von Dienstleistungen oder Material, davon haben dreizehn Zulieferer ihren Sitz im betroffenen Gebiet oder in Třebíč. Insgesamt beschäftigen diese Firmen im Gebiet ca. zweitausend Arbeitnehmer. Der Anteil dieser Firmen an den Aufträgen für EDU1-4 ist hoch, sechs von diesen Firmen sind von EDU deutlich abhängig, es ist ihr bedeutendster Kunde. In Verbindung mit dem Ausbau und Betrieb der neuen Kernkraftanlage wird die stabile Entwicklung dieser Firmen sichergestellt, und zwar auch bei der Stilllegung der bestehenden Blöcke. Man kann sogar die Erhöhung der Umsätze der in der Region tätigen

Zulieferer während der Bauzeit erwarten (diese Erhöhung wird jedoch in Abhängigkeit vom Erfolg der regionalen Firmen in den Ausschreibungen deutlich differenziert). Auch weitere Firmen können sich durchsetzen, die jetzt mit EDU1-4 nicht zusammenarbeiten, und zwar insbesondere im Bereich des Verkehrs, der Logistik, Bewachung, Lagerung oder zahlreicher kommerzieller Dienstleistungen für die Mitarbeiter auf der Baustelle usw. Wenn die neue Kernkraftanlage nicht realisiert wird und EDU1-4 nach einem Zeitraum stillgelegt wird und Personal abbaut, wird sich diese Tatsache auf die Zuliefererfirmen und allgemein auch auf die lokale Wirtschaft negativ auswirken. Die lokalen Firmen würden schrittweise ihren bedeutendsten Abnehmer für Waren und Lieferungen verlieren und müssten wahrscheinlich ihre Tätigkeit beschränken.

Was die Bildungsstruktur der Bevölkerung betrifft, erfordert der Betrieb des Kernkraftwerks (egal ob EDU1-4 oder die neue Kernkraftanlage) hoch qualifizierte Mitarbeiter nicht nur aus der Region Třebíč, was ein positiver Impuls zur Entwicklung des mittleren und Hochschulwesens dank der Perspektive der Geltendmachung der Schulabsolventen ist. EDU1-4 arbeitet derzeit mit zahlreichen Schulen, Hochschulen und wissenschaftlichen Institutionen zusammen und diese Praxis muss auch für die Zukunft erhalten bleiben bzw. auch intensiviert werden, im Hinblick darauf, dass die Langzeitmitarbeiter in kommenden Jahren pensioniert werden. Im Falle der Errichtung der neuen Kernkraftanlage wird sich der Bedarf an qualifiziertem Personal und die Kooperation mit den Schulen und wissenschaftlichen Institutionen weiterhin erhöhen.

Ohne die Realisierung der neuen Kernkraftanlage und zukünftige Stilllegung des Betriebs von EDU1-4) würden manche Ausbildungsrichtungen wahrscheinlich so geändert, dass sie die veränderten aktuellen Arbeitsmarktanforderungen in der Region wieder erfüllen können. Die Zusammenarbeit der kerntechnischen mit Schulen und weiteren Institutionen wäre allerdings an ihr Ende gelangt.

Während der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage (wenn viele Mitarbeiter erforderlich sind, und zwar auch mit niedriger Qualifikation) wird es zur Belebung des lokalen Arbeitsmarkts kommen. Es ist allerdings zu erwarten, dass diese neu geschaffenen vorübergehenden Arbeitschancen nach der Vollendung des Ausbaus der neuen Kernkraftanlage wieder untergehen. Aus langfristiger Sicht ist es allerdings wichtig, dass die Kontinuität der Entwicklung und wahrscheinlich auch die ähnliche Struktur der langfristigen Arbeitschancen direkt im Kraftwerk (EDU1-4 und dann die neue Kernkraftanlage) sowie in den Zuliefererfirmen erhalten bleiben, und zwar insbesondere für hochqualifizierte und spezialisierte Mitarbeiter. Der nächste Beitrag für die Region könnte die Implementierung neuen Knowhows, im Zusammenhang mit den modernsten Technologien der neuen Kernkraftanlage, sein.

Die Betriebsstilllegung von EDU1-4 ohne Ausbau der neuen Kernkraftanlage würde eine schrittweise Ausdämpfung im lokalen Arbeitsmarkt bedeuten. Die Auswirkungen einer eventuellen Stilllegung der Tätigkeit von EDU1-4 auf den Arbeitsmarkt muss in den Kontext mit der sozioökonomischen Entwicklung der Region, die von zahlreichen externen Faktoren beeinflusst ist. Die Arbeitsplätze würden nicht sprunghaft aufgelöst, und manche Arbeitnehmer würden offensichtlich auch woanders eine neue Arbeitsstelle finden. Eine gewisse Anzahl der Arbeitsplätze würde sicher in Verbindung mit der Stilllegung des bestehenden Kraftwerks und mit der Rekultivierung der Umwelt (ca. 800) entstehen. Aufgrund der Analyse kann man schätzen, dass ungefähr 800 Arbeitsplätze direkt im Kernkraftwerk und mindestens eine ähnliche Anzahl bei den Zulieferern, die in der Umgebung des EDU ihren Sitz haben, schrittweise abgeschafft würden. Die erforderliche sozio-professionelle Struktur der Mitarbeiter wäre jedoch für die Art dieser Arbeiten sicher anders, als bei den an die Tätigkeit von EDU1-4 angebundenen Mitarbeitern. Die Schaffung neuer Arbeitsplätze für hoch spezialisierte Arbeitskräfte wäre darüber hinaus in dieser Peripherieregion sehr schwierig. Die zu erwartenden Auswirkungen auf die wirtschaftliche Basis (Firmen in der Region) wären etwas weniger deutlich als im Fall des Arbeitsmarkts, weil EDU1-4 für die meisten Firmen keine dominante Einnahmequelle ist, und manche schon teilweise das Portfolio ihrer Abnehmer diversifiziert und nach Geschäftsangelegenheiten außerhalb der Region suchen.

#### *D.I.1.3.3.2. Verkehrsinfrastruktur und Zugänglichkeit*

An den Betrieb von EDU1-4 und den Ausbau und anschließenden Betrieb der neuen Kernkraftanlage sind aktuell keine wichtigen Verkehrsinfrastrukturbauten gebunden. Es wird die öffentliche Straßenverkehrsinfrastruktur des Gebiets ausgenutzt, der einzige Sonderweg ist die Schleppbahn des Kraftwerks. Ein Einfluss des Ausbaus und Betriebs der neuen Kernkraftanlage auf die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur wird somit vor allem im Laufe der Instandsetzungen und Anpassungen vor dem Ausbau und nach dem Ausbau festzustellen sein.

Die zu erwartenden Änderungen der Verkehrsintensitäten im Netzwerk der Verkehrswege in der Folge des Betriebs bzw. Ausbaus der neuen Kernkraftanlage sind insgesamt von geringer Bedeutung. Auch die gesamte absolute Verkehrsbelastung der Verkehrswege ist nicht bedeutend (für nähere Informationen siehe Kapitel D.I.10. Auswirkungen auf die Verkehrs- und andere Infrastruktur, Seite 493 dieser Dokumentation). Ohne die Realisierung der neuen Kernkraftanlage würde die Gesamtintensität des Verkehrs schrittweise zurückgehen. Das würde sich zwar in der teilweisen Reduzierung der Verkehrseinflüsse (Lärmbelastung usw.), teilweise auch in der geringeren Abnutzung der Fahrbahnen äußern, andererseits könnte die Verkehrsinfrastruktur im betroffenen Gebiet dann von geringerem öffentlichem Interesse sein und somit auch weniger gepflegt werden.

Aus ÖPNV-Sicht des Massentransports wird das bestehende Kraftwerk und seine unmittelbare Umgebung mehreren Busleitungen nach Třebíč, Dačice (bzw. in der Gegenrichtung nach Brünn) und nach Znojmo bedient. Die beauftragten Shuttle-Busunternehmen für die Mitarbeiter von EDU1-4 und die Busunternehmen für die Einwohner der Gemeinden in der Umgebung fahren auf einer ähnlichen Trasse wie die öffentlichen Busse, stellen aber wesentlich mehr Verbindungen her. Zum Beispiel sind zwischen Třebíč und EDU1-4 an Arbeitstagen ca. drei Verbindungen der öffentlichen Beförderung und dreißig Verbindung der Vertragsfrachtunternehmen festzustellen (nicht immer können diese von Drittpersonen genutzt werden, die Nicht-Arbeitnehmer des Kraftwerks ist ca. die Hälfte der Leitungen öffentlich verfügbar). Die Existenz dieser Beförderung ist mit dem Betrieb des Kraftwerks bedingt und erhöht den Lebensstandard in den

bedienten Gemeinden. Mit der Anzahl der Beförderungsmittel hängt gleichzeitig die gesetzliche Pflicht zusammen, ausreichende Fahrzeuge für den Fall einer Evakuierung in der Folge eines strahlenschutztechnisch außerordentlichen Ereignisses sicherzustellen.

Bei der Realisierung des Ausbaus der neuen Kernkraftanlage kann man die Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur des Gebiets in ähnlichem Umfang wie heute erwarten. Im Hinblick darauf, dass bis zu 4800 Mitarbeiter am Bau der neuen Kernkraftanlage arbeiten werden, was die Beförderung eines großen Teils dieser Personen täglich zum Arbeitsplatz und zurück nach Hause oder zum Unterkunftsort bedeutet, ist eher eine höhere Anzahl von Verbindungen wahrscheinlich. In diesem Zusammenhang kann man auch Änderungen in der Organisation der vertraglichen Busbeförderung annehmen, deren Existenz mit dem Betrieb des Kraftwerks bedingt ist.

Es ist daher wahrscheinlich, dass die Stilllegung des Kraftwerks EDU1-4 ohne Errichtung der neuen Kernkraftanlage zur Beschränkung der ÖPNV-Versorgung des Gebiets führen würde. Bei der öffentlichen Beförderung wird der Effekt doppelt sein. Einerseits würde die vertragliche Beförderung untergehen oder wäre sie wesentlich beschränkt (allerdings primär für die Arbeitnehmer von EDU1-4 sichergestellt) und andererseits würde die außerordentliche Vertragsbeförderung enden, die von den Gemeinden vergütet wird, und zwar in der Folge der Reduzierung des Beitrags von EDU1-4 an die Gemeinden.

#### *D.I.1.3.3.3. Öffentliche Infrastruktur und Erreichbarkeit der Dienstleistungen*

Die Existenz von EDU1-4 verbessert die öffentliche Infrastruktur im umliegenden Gebiet und sorgt für die Verfügbarkeit von Dienstleistungen, die für die kleinen Gemeinden in der Peripherieregion sonst nicht erreichbar wären. Die Einwohner der Gemeinden in der Umgebung fahren ins Kraftwerk zum Haus- oder Zahnarzt, wo ein ständiger medizinischer Dienst ebenso verfügbar ist wie eine Apotheke. Nachweisbar ist die Erhöhung der Konzentration kommerzieller Dienstleistungen in den Gemeinden Dukovany und Rouchovany und teilweise auch Hrotovice gegenüber den der Größe nach vergleichbaren Standorten in einer größeren Entfernung von EDU1-4. Das Vorhandensein des Kraftwerks bedeutet ebenfalls eine standardübergreifende Bedienung des Gebiets mit der öffentlichen Massenbeförderung.

Die Bedeutung des betriebenen Kraftwerks EDU1-4 für die Massenbeförderungsinfrastruktur der Gemeinden in der Region und für weitere Dienstleistungen ist limitiert und insbesondere in den Gemeinden in der nächsten Umgebung des Kraftwerks sichtbar. Die zukünftige Entwicklung der Erreichbarkeit öffentlicher Dienstleistungen hängt nach der durchgeführten Studie insbesondere von der Populationsentwicklung in der Region ab. Sollte es bei der Entscheidung über die Errichtung der neuen Kernkraftanlage zum Anstieg der in die umliegenden Gemeinden kommenden Personen kommen, würde die Nachfrage nach der Ausstattung der Gemeinden mit Schulen, Postbehörden und medizinischen Einrichtungen mindestens auf dem bestehenden Niveau bleiben bzw. weiter ansteigen.

Bei der Realisierung der neuen Kernkraftanlage erwartet man mindestens die Erhaltung der ÖPNV-Versorgung und eine Erreichbarkeit von Dienstleistungen in ähnlichem Umfang. Im Hinblick auf die höhere Anzahl der Personen auf der Baustelle ist eher eine Erhöhung der Anzahl der Verbindungen und mancher Dienstleistungen zu unterstellen.

Trotz fehlender Eindeutigkeit der Daten im Hinblick auf die Anzahl der aktiven ökonomischen Subjekte, die in der Umgebung von EDU1-4 tätig sind, kann man bei der Nicht-Realisierung der neuen Kernkraftanlage und Stilllegung von EDU1-4 den Rückgang der Unterkunftsleistungen erwarten. Während der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage würde die Anzahl der untergebrachten Personen in der nahen Umgebung anscheinend zurückgehen, dieser Effekt wäre allerdings nur kurzfristig, und zwar vor allem während der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage.

Es ist wahrscheinlich, dass die Stilllegung des Betriebs von EDU1-4 ohne vorhergehenden Ausbau der neuen Kernkraftanlage zur Reduzierung der Ausstattung des Gebiets mit öffentlichen Dienstleistungen insbesondere im Bereich der öffentlichen Beförderung und des Gesundheitswesens führen würde.

#### *D.I.1.3.3.4. Öffentliche Verwaltung*

Während der Bauzeit und am Anfang des Betriebs von EDU1-4 war die Einstellung der Bevölkerung der umliegenden Gemeinden zum Kraftwerk eher negativer, egal ob in der Folge der amtlich angewiesenen Sanierung der Gemeinden Heřmanice u Rouchovan, Lipňany u Skryji und Skryje nad Jihlavou und der Anforderung an teilweisen Auszug der Bevölkerung, oder aus der Sicht der Geheimhaltung vieler Betriebsaspekte ganz am Anfang des Kraftwerksbetriebs und Unsicherheit der Bevölkerung nach dem Reaktorunglück in Tschernobyl, dessen Existenz und mögliche Auswirkungen in der Öffentlichkeit nicht kommuniziert worden sind. Derzeit überwiegen langfristig positive Einstellungen der meisten Einwohner aus den umliegenden Gemeinden zum Kraftwerk. Es ist festzustellen, dass die Gemeinden in der Nähe des Kraftwerks neben der unvergleichbar offeneren Informationspolitik, den persönlichen Erfahrungen (wenn viele Einwohner im Kraftwerk arbeiten, oder arbeiten dort ihre Verwandten) und den langfristig aufgebauten Kontakten zwischen dem Kraftwerk und den Gemeinden aus dem Vorhandensein des Kraftwerks auch erheblich finanziell profitieren. Die intensive Unterstützung seitens ČEZ, a. s. kann vor allem bei den nächsten Gemeinden innerhalb der sogenannten Notfallplanungszone beobachten, für welche die Finanzmittel vom Unternehmen einen wichtigen Teil ihrer Einkünfte darstellen und zu ihrer außerordentlichen Entwicklung im Vergleich mit den übrigen Gemeinden dieser Peripherieregion führen.

Die langfristige Politik von EDU1-4 gegenüber den umliegenden Gemeinden ist, ein guter Nachbar zu sein. Das Kraftwerk unterstützt daher viele Aktivitäten in seiner Umgebung. Man kann davon ausgehen, dass die entgegenkommende Politik auch seitens der neuen Kernkraftanlage zur Erhaltung der positiven Einstellung der Umgebung beitragen wird und dass sie die bisherigen Aktivitäten, die an das bestehende Kraftwerk EDU1-4 gebunden sind, schrittweise ergänzt und ersetzt.

Das Vorhandensein von EDU1-4 hat ebenfalls einen positiven Einfluss auf die Entwicklung und Verwaltung der Umgebung. Die Gesellschaft ČEZ, a. s. bemüht sich die Entwicklung der Regionen aktiv zu unterstützen, in denen sie tätig ist. Es handelt sich insbesondere um die Gewährung der Beiträge zur Entwicklung der Gemeinden oder um Werbesponsoring. Die Förderungen zur Entwicklung werden entweder direkt von ČEZ, a. s. oder mittels der Stiftung Nadace ČEZ gewährt. Die Förderung in der Form der Beiträge (Spenden) sowie des Werbesponsorings wird an sechs Gemeinden in der inneren 5-Km-Notfallplanungszone von EDU1-4 (Dukovany, Horní Dubňany, Mohelno, Rešice, Rouchovany, Slavětice) und an weitere Gemeinden, Städte und Kleinregionen in der breiteren 20-Km-Notfallplanungszone gewährt. In die 20-Km-Notfallplanungszone werden daher viele Millionen Kronen jährlich verausgabt. Außerhalb dieser Zone werden weitere ca. 10 Mio. CZK verausgabt. CZK. Die Finanzmittel werden sowohl für Investitionen der Gemeinden und Städte als auch für die Veranstaltung einmaliger, insbesondere kultureller und sportlicher Aktionen ausgegeben. Die öffentlichen Haushalte werden auch über die Kleinregionen (zum Beispiel Energoregion 2020, welche die Belange der Gemeinden 5-20 km vom Kraftwerk verbindet und verteidigt) in der Umgebung von EDU1-4 verstärkt, welche die Finanzmittel an die Mitgliedsgemeinden für Kultur- und Sportveranstaltungen und Investitionen weiter verteilen.

Das Vorhandensein von EDU1-4 hat auf die öffentlichen Haushalte einen durchweg stark positiven Einfluss. In den Jahren 1991 bis 2016 haben die Gemeinden in der Umgebung von EDU1-4 im Rahmen der Bemühungen um Bildung und Erhaltung der guten nachbarschaftlichen Beziehungen in den erwähnten Formen über 1 Mrd. CZK erhalten.

Neben den Finanzbeiträgen und Erbringung der Werbeleistungen werden die Haushalte der Gemeinden auch in anderen Formen positiv beeinflusst. Den Gemeinden Dukovany und Rouchovany fließen etliche Finanzmittel mittels der Grundsteuer im Hinblick auf die Tatsache ein, dass EDU1-4 und die Lager für abgebrannte Kernbrennstoffe (MSVP, SVP) auf ihrem Gebiet errichtet sind. Der Anspruch auf die Gebühr für die Lagerstätte für radioaktive Abfälle (ÚRAO), die von der staatlichen Organisation SÚRAO verwaltet wird, obliegt aufgrund der jeweiligen Bestimmung des Atomgesetzes der Gemeinde Rouchovany, auf deren Gebiet es sich befindet. Wenn die Gesetzliche auf der nationalen Ebene nicht geändert wird, kann man die erwähnten positiven Auswirkungen auf die Haushalte der Gemeinden auch in Zukunft erwarten.

Die Stilllegung des Betriebs von EDU1-4 ohne Fortsetzung des Betriebs der neuen Kernkraftanlage würde sich daher auf die Gebietsverwaltung wahrscheinlich negativ auswirken. Die Betriebsstilllegung des Kraftwerks würde zur deutlichen Verlangsamung der bisher überdurchschnittlichen Entwicklung der Gemeinden oder der ganzen Region führen. Die Grundfunktion der Gemeinden wäre nicht beeinträchtigt, aber die Finanzmittel für die Weiterentwicklung oder das jetzige reiche kulturelle und gesellschaftliche Leben wären beinahe sicher geringer. Es würde wahrscheinlich auch zum Rückgang des Lebensstandards der Bevölkerung der Region aus der Sicht der Infrastruktur kommen. Wenn die verlorene Perspektive eines neuen Berufs eine bedeutendere Welle des Auszugs der Einwohner aus der Region verursachen würde, könnte man auch geringere Betriebseffektivität der öffentlichen Dienstleistungen (Schule, Post, medizinische Einrichtungen) erwarten, was zu ihrer Reduktion oder Abschaffung führen könnte. Unter den kommerziellen Dienstleistungen wären die Unterkunftseinrichtungen am meisten betroffen, für welche die Saisonmitarbeiter (für geplante Außerbetriebsetzungen) in EDU1-4 die Grundkomponente ihrer Kunden bilden. Bei den Anbietern sonstiger Dienstleistungen kann man indirekte Auswirkungen erwarten, in der Form der reduzierten Kaufkraft der Bevölkerung und des damit zusammenhängenden Rückgangs des Interesses an diesen Dienstleistungen.

#### ***D.I.1.3.4. Auswirkungen auf Immobilienpreise und den Wohnungsbau***

Mit der Planung, dem Ausbau und Betrieb der neuen Kernkraftanlage kann man einen wachsenden Trend der Interessen um Baugrundstücke und Immobilien in der Umgebung des Kraftwerks annehmen, insbesondere seitens der neuen langfristigen Mitarbeiter. In den nächstliegenden Gemeinden befinden sich viele vorbereitete Entwicklungsflächen für den Ausbau von Wohngebäuden, ebenso Flächen der öffentlichen Infrastruktur, die zur Entwicklung der Infrastruktur der Gemeinden genutzt werden können, wenn die Nachfrage der neuen Einwohner vorhanden ist.

Im Hinblick auf den sonst relativ peripheriemäßigen Charakter des Gebiets, das gerade dank dem Vorhandensein von EDU1-4 standardübergreifend mit Dienstleistungen und Stellenangebot ausgestattet ist, kann man im Falle der Realisierung der neuen Kernkraftanlage einen geringen Anstieg der Liegenschaftspreise relativ zur jeweiligen Lokalität erwarten. Die Gesamtentwicklung der Preise von zu Wohnzwecken bestimmten Immobilien kann man im Falle des Ausbaus weiterer Blöcke als leicht positiv vorhergesagt werden (geringer Preisanstieg abhängig von weiteren ökonomischen Faktoren).

Im Falle der Nicht-Errichtung der neuen Kernkraftanlage und der schrittweisen Stilllegung von EDU1-4 lässt sich aber ein negativer Trend vorhersagen, der zum Rückgang der Preise bei Immobilien zu Wohnzwecken aufgrund der fallenden Nachfrage führen wird, und zwar insbesondere in den Standorten in der nahen Umgebung des Kraftwerks. Dieser Fall wird durch den Abgang der vor allem ökonomisch aktiven Einwohner verursacht, die keinen geeigneten Beruf in dem Gebiet finden können, und es kommt somit zur Migration wegen Arbeit aus den Peripheriegebieten in die wirtschaftlichen Zentren, was der nationale Trend ist. Die Emigration aus dem Gebiet wird sich auf den Preis der zu Wohnzwecken bestimmten Immobilien (Familien / Wohnhäuser, Baugrundstücke) negativ auswirken. In diesem Fall kann man auch den Rückgang der Preise der landwirtschaftlichen Grundstücke in der Nähe des Zentrums der Gemeinden, bei denen man ihre Umwidmung im Falle der Erweiterung des Standortes voraussetzen kann.

Der Preis der landwirtschaftlichen Grundstücke hängt vor allem von der Qualität (Bonität) des Agrarbodens ab. Man kann nur einen minimalen Einfluss von EDU1-4 und der Realisierung oder Nicht-Realisierung der neuen Kernkraftanlage auf seine Entwicklung erwarten. Der Preis des Agrarbodens in der Tschechischen Republik steigt generell schrittweise an. Der Anstieg des Preises ist vor allem durch den deutlichen Unterschied der Bodenpreise in der Tschechischen Republik und in den Nachbarländern Österreich und

auch Deutschland, der vom Markt her schrittweise gemindert wird. Der Preis des Agrarbodens ist auch während der wirtschaftlichen Rezession gewachsen und man kann erwarten, dass dieser Trend fortgesetzt wird.

#### **D.I.1.3.5. Auswirkungen auf das Urlaubspotenzial des Gebiets**

Das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage entspricht mit seiner geographischen Lage und seinem Charakter dem bestehenden EDU1-4, das ein langfristiger Bestandteil des Gebiets ist. Die neue Kernkraftanlage wird im Bereich platziert, der an das EDU1-4 unmittelbar anschließt, also im Bereich, der für die Urlaubszwecke nicht interessant ist und auf diese Weise in einem größeren Ausmaß nicht genutzt wird (mit der Ausnahme des industriellen Tourismus bzw. des Tourismus zu Denkmälern der untergegangenen Gemeinden). Im Gebiet der neuen Kernkraftanlage kommen keine bedeutenden touristischen Attraktivitäten vor und es gibt hier keine bedeutende touristische Infrastruktur (wieder mit der Ausnahme des Informationszentrums EDU1-4). Die Flächen für die Platzierung und den Ausbau der neuen Kernkraftanlage berühren zwar die bestehenden Rad- und Wanderwege (Radweg Nr. 5175 und Wanderweg zwischen Rouchovany und Flužtal des Flusses Jihlava, die von der westlichen Seite am Areal von EDU1-4 vorbei führen), diese werden allerdings ohne weitere Folgen so umgelegt, dass die Durchquerbarkeit des Gebiets nicht beschränkt wird.

Das Urlaubspotenzial des breiteren Gebiets ist auf die umliegenden natürlich wertvollen Gebiete konzentriert, die insbesondere an die Täler der Flüsse (Jihlava, Oslava, Rokytná) und die zusammenhängenden Gebiet und Waldbestände gebunden sind, wo sich auch die meisten touristischen Trassen, touristischen und Urlaubsziele und auch die touristischen und Urlaubsinfrastruktureinrichtungen befinden. Diese Gebiete sind von den direkten Auswirkungen von EDU1-4 bzw. der neuen Kernkraftanlage nicht berührt und ihre Urlaubspotenzial bleibt nach der Realisierung der neuen Kernkraftanlage unberührt.

Das Kraftwerk EDU1-4 selbst stellt heute eine relativ wichtige touristische Sehenswürdigkeit dar, und zwar sowohl mit dem Betrieb des Informationszentrums als auch mit weiteren organisierten Veranstaltungen und Exkursionen (zum Beispiel Besuche des Kraftwerksareals). Das gleiche betrifft auch das Informationszentrum des Wasserwerks Dalešice. In keinem Fall wird die Hypothese bestätigt, dass nur das Vorhandensein und der Betrieb des Kraftwerks die Besucher vom Besuch dieses Gebiets abbringen würden. Ganz im Gegenteil zeigt es sich, dass die Öffentlichkeit ein großes Interesse um die Informationszentren und weitere zusammenhängende Veranstaltungen zeigt. Man kann erwarten, dass ein gewisser Teil der potenziellen Besucher auf ihren Besuch im Kraftwerk verzichtet, aber für diese Gruppe verfügt das Gebiet über zahlreiche andere touristische Sehenswürdigkeiten. Grundsätzlich kann man sagen, dass das betroffene Gebiet aus der touristischen und Urlaubssicht nachhaltig genutzt wird, und dass sein natürliches Potenzial und die natürlichen Grenzwerte angemessen genutzt werden. Wenn es also zu keiner deutlichen Änderung bzw. Stärkung des Angebots an touristischer und Urlaubsinfrastruktur in der Region kommt (und es stellt sich die Frage, ob die Unterstützung des harten Tourismus einen Beitrag für das Gebiet bedeuten würde), kann man keine wesentlichen Änderungen im Bereich des Reiseverkehrs voraussetzen, und zwar weder ohne die Realisierung der neuen Kernkraftanlage noch im Fall der Realisierung der neuen Kernkraftanlage. Das Urlaubspotenzial der Gebiete in der Umgebung ist von der neuen Kernkraftanlage bis einem gewissen Maß unabhängig.

Der beschriebene positive Stand der Urlaubsnutzung und des Urlaubspotenzials des Gebiets bleibt daher auch nach der Realisierung der neuen Kernkraftanlage praktisch erhalten.

Was den Verlauf des Ausbaus der neuen Kernkraftanlage und weiterer Tätigkeiten (Betriebsstilllegung EDU1-4 usw.) anbelangt, werden diese Aktivitäten auf die Flächen ohne bedeutendes Urlaubspotenzial beschränkt. So werden sie die Nutzung der Nachbargebiete nicht beeinflussen. Man kann nicht ausschließen, dass der eigentliche Ausbau der neuen Kernkraftanlage eine Sehenswürdigkeit sein kann (wenn auch wahrscheinlich nur für eine spezifische Interessentengruppe), andererseits kann er dank seiner mitwirkenden Erscheinungen (Bauinflüsse, zusammenhängender Verkehr usw.) die Touristen abraten.

#### **D.I.1.3.6. Zusammenfassung**

Das Vorhaben erfordert keine Änderungen in der Siedlungsstruktur des Gebietes (Abbruch der Wohnobjekte, Auflösung der Gemeinden u. Ä.). Es werden deshalb keine sozialen Auswirkungen infolge der Zwangsumsiedlung der Bevölkerung entstehen. Das Vorhaben stellt keine neue (bisher nicht bestehende) Tätigkeit im Gebiet dar, es geht im Prinzip um die Fortsetzung der bestehenden Tätigkeiten. Es kann deshalb auch keine bedeutende Änderung der bestehenden Eigentumsstruktur der Immobilien oder deren Preises erwartet werden. Wenn ja, dann kann eher die Erhöhung der Nachfrage erwartet werden.

Das Vorhaben wird bedeutende Anzahl der Beschäftigungsmöglichkeiten schaffen, und zwar sowohl für hochqualifizierte Fachleute als auch für weniger qualifizierte Professionen. Es wird gleichzeitig die Kontinuität der Beschäftigung am Standort sicherstellen, welche sonst (nach der Beendigung des Betriebes EDU1-4) gesenkt würde. Bei der Beschäftigung ist dabei nicht nur die direkte Anzahl der Arbeitsplätze (Anzahl der Mitarbeiter), sondern auch die indirekte Anzahl der Mitarbeiter der Lieferanten und Gewerbetreibenden und weiter die Anzahl der Arbeitsplätze des tertiären Sektors (d.h. des Handels und der Dienstleistungen), welche die Kaufkraft der Beschäftigten und der Mitarbeiter des Kraftwerkes nutzen, bedeutend. Insgesamt geht es um einige Tausend Arbeitsplätze.

Nach der Realisierung des Vorhabens bleibt die Lebensqualität im betroffenen Gebiet somit aus der sozialen und wirtschaftlichen Sicht mindestens auf dem bestehenden Niveau erhalten. Das betroffene Gebiet wird seinen „ländlichen“ Charakter erhalten, jedoch mit hoher Lebensqualität, durch das Vorhandensein eines bedeutenden Arbeitgebers und Sponsors unterstützt.

#### D.I.1.4. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes

Während des Ausbaus der neuen Kernkraftanlage wird es zu keinen Emissionen radioaktiver Stoffe in die Umgebung kommen. In diesem Zeitraum werden nur die bestehenden Kernkraftanlagen am Standort im Betrieb sein. Der Ausbau der neuen Kernkraftanlage wird keinen Einfluss auf ihre Emissionen haben, es wird daher auch zu keiner Änderung ihrer (unbedeutenden) Auswirkungen auf die Bevölkerung des betroffenen Gebiets und auf die öffentliche Gesundheit kommen. Bei der Beendigung des Betriebes des Vorhabens kommt es im Vergleich mit der Betriebszeit zu weiterer Senkung der radioaktiven Emissionen in die Umwelt, also ohne bedeutenden Einfluss auf die Bevölkerung.

Als der bedeutendste Einfluss auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit bleiben so im Prinzip die Auswirkungen der Bau- und Konstruktionstätigkeiten im Laufe des Baus des Vorhabens und anschließend (nach dem Ablauf der Betriebszeit, als nach mehr als 60 Jahren) die Stilllegungs- und Abbautätigkeiten. Von diesen Tätigkeiten werden insbesondere die Luftqualität und Lärmbelastung beeinflusst, und zwar sowohl in der Nähe der Baustelle selbst als auch an den Transporttrassen zur Sicherstellung des Rohstoff- und Materialtransports.

In der Planungs- und Ausbauphase kann man aus der Sicht der Auswirkungen auf die Luftqualität die Entwicklung primärer Emissionen aus den Motoren der Baumaschinen annehmen, aus dem Verkehr, aber vor allem die Entstehung sekundärer Emissionen von Staubpartikeln im Zusammenhang mit den am Standort durchgeführten Tätigkeiten erwarten. Aus der Sicht der durchschnittlichen Jahreskonzentrationen aller beobachteten Schadstoffe werden in der Umgebung der Wohnbebauung unbedeutende Beiträge erreicht, wenn die Immissionsbelastung in Zusammenwirken mit der Konzentration die Werte unter dem gesetzlichen Limit erreichen. Aus dieser Sicht kann man die Auswirkungen der Erd- und Bautätigkeiten, sowie die Auswirkungen des hervorgerufenen Kfz-Verkehrs, für gesundheitlich annehmbar halten. Wichtiger sind die Angaben zu den maximalen kurzfristigen (24-stündigen) Konzentrationen von Feststoffen. Die Beiträge aus dem Bau des Vorhabens verschlechtern die Situation, insbesondere während der Terrain- und Grabungsarbeiten und in geringerem Umfang im Zeitraum des Ausbaus (höchste Belastung durch Fahrzeugverkehr). Die maximalen kurzfristigen Immissionen PM<sub>10</sub> im nächsten Wohngebiet können theoretisch ca. das 7- bis 18-Fache des festgelegten Grenzwertes erreichen. Es handelt sich um große Werte, in allen Referenzpunkten in der Wohnbebauung sollte jedoch die Anforderung des Gesetzes Nr. 201/2012 GBl., über die Anzahl der zulässigen Grenzwertüberschreitungen pro Jahr (maximal 35 Überschreitungen pro Jahr) erfüllt werden. Diese hohen Werte mit kurzfristigen maximalen Konzentrationen PM<sub>10</sub> werden bis von 90 % durch den Transport der Erdmasse verursacht, deswegen muss der Einfluss auf die Luftqualität minimiert werden, und zwar durch Anwendung vorbeugender Maßnahmen der Eliminierung der Staubbildung. Es handelt sich vor allem um die Befestigung der Baustellenverkehrswege und ihre regelmäßige Bewässerung und Reinigung, und eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf der Baustelle, durch deren Anwendung man eine bedeutende Reduktion der Emissionen und die Reduzierung des Beitrags zu den maximalen täglichen Konzentrationen beim nächsten Wohnbau auf das Niveau von ca. 50-100 µg.m<sup>3</sup> und bei weiteren Maßnahmen auch unter 50 µg.m<sup>3</sup> erwarten kann. Es ist daher gut, im jeweiligen Zeitraum eine besondere Konsequenz und Kontrolle der vorgeschlagenen Maßnahmen zu verlangen. Diese Situation werden zusätzlich eher nur ausnahmsweise vorkommen, in Zeiträumen mit besonders ungünstiger Kombination der meteorologischen Bedingungen. Was die Auswirkungen auf die Luftqualität während der Betriebsstilllegung betrifft, kann man erwarten, dass die Auswirkungen der Sprengarbeiten auf einem vergleichbaren oder niedrigeren Niveau gegenüber den Auswirkungen der Bauarbeiten sein werden. In diesem Fall kann man die Auswirkungen in dieser Phase ebenfalls für gesundheitlich akzeptabel halten.

Die Einflüsse erwartet im Zeitraum des Baus werden durch die Aktualisierung der Verkehrsangaben auf Grund der nationalen Verkehrszählung (Jahr 2016) nicht beeinflusst, es ist erforderlich sie weiterhin insbesondere auf Grund eines Entwurfs von vorbeugenden Maßnahmen zu ihrer Eliminierung zulösen.

Aus der Sicht der Lärmentwicklung sind während der Planung und des Ausbaus zwei akustisch bedeutsame Abschnitte zu unterscheiden: der Zeitraum der groben Terraingestaltungen mit bedeutenden Verschiebungen der Muttererde und des Bodens, und der eigentliche Bau der neuen Kernkraftanlage, charakterisiert durch intensive Betonarbeiten. Die Tätigkeiten bei den groben Terraingestaltungen produzieren Beiträge zu lokalen Lärmpegeln im nächsten Wohngebiet um 50 dB. Diese Beiträge werden gesundheitlich sehr gut annehmbar sein, und zwar umso mehr, dass es sich um vorübergehende und kurzfristige Belastungen handeln wird. Noch günstigere Ergebnisse bringen die Berechnungen zum Zeitpunkt der Betonierung. Bedeutendere Lärmauswirkungen auf die Population wird der Automobilverkehr haben, der durch die Wohnbebauung auf den angenommenen Verkehrsstrassen geführt wird. Die Angaben zu Lärmlasten während des größten Anstiegs des Automobilverkehrs haben gezeigt, dass die meisten genannten Gemeinden vom Einfluss des Vorhabens nicht bedeutend betroffen werden. Es wurde ein Anstieg der Lärmpegel bis 1,5 dB berechnet. Diesen Unterschied betrachten wir als unbedeutend, er ist kaum sinnlich oder als gesundheitliche Auswirkung zu erfassen und er ist im Rahmen der Messfehlertoleranz. Eine schwerwiegendere Situation stellen wir während des Ausbaus im Zusammenhang mit dem Verkehr auf den öffentlichen Verkehrswegen nur in einigen exponierten Durchfahrtsgemeinden fest, wo wir in einem Teil der Gemeinden bereits heute relativ hohe Lärmbelastungen auch ohne den Anteil des hervorgerufenen Verkehrs in Verbindung mit dem Ausbau der neuen Kernkraftanlage vorfinden. Das betrifft am meisten Ivančice mit Pegeln bis 73,2 dB, Moravské Bránice (bis 69,5 dB), Slavětice (bis 62,9 dB), Hrotovice (bis 67,8 dB) und Dolní Kounice (bis 67,3 dB). Auch wenn in diesen Gemeinden die Beiträge des Baus der neuen Kernkraftanlage relativ klein sind, verschieben sie die Lärmpegel im Inneren der genannten kritischen Zone der direkten gesundheitlichen Wirkungen. Sollten sich diese hohen Werte der Lärmbelastung im Rahmen des Lärmmonitorings vor dem Ausbau oder während des Ausbaus bestätigen, sollten die Schutzmaßnahmen besonders sorgfältig getroffen werden (Fahrbahngestaltung, besserer Verkehrsfluss und niedrigere Fahrgeschwindigkeit usw.). In sonstigen Fällen ändern die nicht bedeutsamen Beiträge des Baus der neuen Kernkraftanlage die Platzierung des gegebenen Standortes in einer bestimmten Zone der Lärmbelastung nicht. Unter

Berücksichtigung dessen, dass es sich um vorübergehende Auswirkungen handelt, kann es in Bezug auf die Gesundheit als akzeptabel betrachtet werden. Was die Lärmauswirkungen im Zeitraum der Betriebsstilllegung betrifft, kann man erwarten, dass die Auswirkungen der Spreng- und Demontearbeiten mit den Auswirkungen der Bau- und Konstruktionsarbeiten vergleichbar sind. In diesem Fall kann man daher auch keine wesentlichen Änderungen gegenüber den Schlussfolgerungen der Bewertung erwarten, die oben für die Planungs- und Bauzeit vorgenommen wurde.

Die Aktualisierung der Verkehrsunterlagen (gemäß der Zählung aus dem Jahr 2016) hat keinen direkten Einfluss auf den Umfang der geforderten Maßnahmen erforderlich zur Sicherstellung der Minimalisierung der Gesundheitsauswirkungen verbunden mit der Realisierung der neuen Kernkraftanlage. Weiterhin ist es erforderlich den Schwerpunkt auf die Überprüfung der Lärmbelastung im Zeitraum vor und im Laufe der eigenen Realisierung des Vorhabens zu legen, damit besonders sorgfältig passende Schutzmaßnahmen entworfen werden können, die den Einfluss des Wachstums der Lärmpegel im geschützten Bereich der potentiell betroffenen Wohnbebauung minimalisieren.

Was die sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen im Laufe des Baus anbelangt, so werden der Anstieg der Beschäftigung, jedoch auch der Anforderungen an die entsprechende Infrastruktur des betroffenen Gebietes (Unterkunft, Geschäft u. Ä.), also durchaus positive Auswirkungen erwartet.

## D.I.2. Auswirkungen auf Luft und Klima

*2. Auswirkungen auf Luft und Klima (z. B. Charakter und Menge der Emissionen der Schadstoffe und der Treibhausgase, Verletzbarkeit des Vorhabens gegenüber der Klimaänderung)*

### D.I.2.1. Auswirkungen auf die Luft

#### D.I.2.1.1. Auswirkungen auf die Luftqualität

Das Vorhaben ist keine Verbrennungsquelle und wird somit keine bedeutende Quelle für Emissionen von Luftschadstoffen sein.

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Luftqualität wird eine Berechnung der durch das Vorhaben ausgelösten Immissionsbelastung verarbeitet (stationäre und Verkehrsquellen). Die Berechnung wird gemäß der Methodik SYMOS durchgeführt und sie wertet die Immissionsbelastung der Schadstoffe  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$ , Benzen und Benzo(a)pyren im betroffenen Gebiet aus. Im folgenden Text wird die Zusammenfassung der Ergebnisse durchgeführt, detailliertere Angaben mit graphischer Darstellung der Ergebnisse sind in der Streuungsstudie angeführt (Anlage 5.3 dieser Dokumentation).

#### Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ )

Durch die Auswirkungen des natürlichen Wachstums des Fahrzeugverkehrs setzen wir im Prognosezustand ohne Umsetzung der neuen Kernkraftanlage keine Erhöhung der Immissionskonzentrationen vom  $\text{NO}_2$  voraus. Auch trotz des Anstiegs der Verkehrsintensitäten kann in der Nähe der Verkehrszüge am Standort die Senkung der Immissionsbelastung erwartet werden. Diese Senkung wird durch die Senkung der primären Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe infolge der Erneuerung des Fuhrparks.

Der höchste berechnete Beitrag zur durchschnittlichen Jahresimmissionskonzentration vom  $\text{NO}_2$  durch die Auswirkungen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage erreicht das Niveau bis ca.  $0,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , also ca. 1 % vom Immissionsgrenzwert ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Der höchste berechnete Beitrag zur maximalen Stundenkonzentration vom  $\text{PM}_2$  durch die Auswirkungen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage erreicht das Niveau von ca.  $6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , also die Werte von ungefähr 3 % vom Immissionsgrenzwert ( $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

Mit der Berücksichtigung des Immissionshintergrundes nehmen wird im Zeitraum des Betriebs der neuen Kernkraftanlage die Senkung der Immissionsbelastung  $\text{NO}_2$  an. Den dominanten Einfluss auf diese Senkung hat die Senkung der primären Emissionen aus der Verbrennung von Treibstoffen infolge der Erneuerung des Fuhrparks (Senkung der Grenzwerte). Auf dem Gebiet können somit die maximalen kurzfristigen Konzentrationen weiterhin auf dem zuverlässigen Niveau unter dem Grenzwert erwartet werden.

#### Feste Schadstoffe

Infolge des erwarteten Anstiegs des Kraftwagenverkehrs setzen wir im Prognosezustand ohne Umsetzung der neuen Kernkraftanlage keine Erhöhung der durchschnittlichen Jahreskonzentrationen von festen Schadstoffen der Fraktion  $\text{PM}_{10}$  voraus. Auch trotz des Anstiegs der Verkehrsintensitäten kann in der Nähe der Verkehrsflüsse am Standort die geringfügige Senkung beobachtet werden (in Größenordnung von Hundertstel  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Diese Senkung kann sowohl mit der Senkung der primären Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe als auch besonders mit der Senkung der sekundären Emissionen erklärt werden. Die Produktion der Emissionspartikel freigesetzt in die Luft in Folge der sog. Resuspension der Partikel, d. h. der Emission der Staubpartikel deponiert auf der Oberfläche der Fahrbahn, sie hängt nämlich von der Anzahl der durchfahrenden Fahrzeuge ab, wobei mit der wachsenden Verkehrsintensität die Menge des Staubs D.I.1.3.4. lagert auf der Fahrbahn sinkt, was als Ergebnis die Senkung von messbaren Emissionen der Staubpartikel verursacht. Im Falle von maximalen kurzfristigen Konzentrationen zeigt sich in der Nähe der Verkehrsstraßen ebenfalls der Einfluss der Senkung der primären und sekundären Emissionen aus dem Verkehr, im Gegenteil in der Nähe des Areals der neuen Kernkraftanlage kann es zur Erhöhung der Immissionsbelastung kommen, und dies in der Folge von neu installierten stationären Quellen zur

Sicherstellung der Anforderungen auf die Kernsicherheit des bestehenden Kraftwerkes, eventuell durch die Auswirkungen der Erhöhung des Verkehrs auf Verkehrswegen von niedrigeren Kategorien, wo höhere Wahrscheinlichkeit des abgelagerten Staubs auf der Fahrbahn ist. Aus der Sicht der durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen der festen Stoffe der Fraktion  $PM_{2,5}$  kann man die Immissionsituation in dem Prognosezustand ohne die Realisierung der neuen Kernkraftanlage als nahezu gleich bleibend betrachten.

Der höchste berechnete Beitrag zur durchschnittlichen Jahresimmissionskonzentration vom  $PM_{10}$  durch die Auswirkungen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage erreicht das Niveau von ca.  $0,35 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , also die Werte von ungefähr 0,9 % vom Immissionsgrenzwert ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Auf manchen Trassen kann auch trotz der Erhöhung der Verkehrsintensitäten ein leichter Rückgang infolge der Reduktion des Einflusses der sekundären Staubbildung auf der Fahrbahn erwartet werden.

Beim Paralleleinfluss der Änderung des Immissionshintergrundes kann im Zeitraum des Betriebes der neuen Kernkraftanlage die Erhöhung der Immissionskonzentrationen bis ca.  $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , also bis 0,75 % vom Immissionsgrenzwert ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) erwartet werden. Diese Maxima sind jedoch nur auf das Areal der neuen Kernkraftanlage selbst beschränkt, bei der nächstgelegenen Wohnbebauung erwarten wir schon die Senkung der Immissionskonzentration infolge des zurück gegangenen Einflusses des Verkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen.

Im Falle des Betriebes der neuen Kernkraftanlage können die höchsten berechneten Beiträge zur maximalen Tageskonzentration vom  $PM_{10}$  auf dem Niveau von ca.  $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , also ca. 10 % vom Immissionsgrenzwert ( $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) erwartet werden. Die Maxima werden sowohl in der Nähe der neuen stationären Quellen der neuen Kernkraftanlagen als auch in größeren Meereshöhen nördlich von der neuen Kernkraftanlage lokalisiert. Diese höchstmöglichen Tageswerte der Konzentrationen können unter der Voraussetzung vorkommen, dass die Kombination von ungünstigsten meteorologischen Bedingungen ununterbrochen über den ganzen Tag dauern wird. So ungünstige Bedingungen können Windmessungen zufolge nur über 2 % des Jahres erwartet werden. Die Wahrscheinlichkeit des realen Vorkommens von den solcherart modellierten Konzentrationen ist also sehr niedrig. In der Wirklichkeit werden wesentlich niedrigere Werte erreicht.

Der höchste berechnete Beitrag zur durchschnittlichen Jahresimmissionskonzentration vom  $PM_{2,5}$  durch die Auswirkungen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage erreicht das Niveau von ca.  $0,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , also die Werte ca. 0,4 % vom Immissionsgrenzwert ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) (bzw. 0,5 % des Immissionsgrenzwertes  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , gültig seit dem Jahr 2020).

Beim Paralleleinfluss der Änderung der Hintergrundkonzentration kann im Zeitraum des Betriebes der neuen Kernkraftanlage die Erhöhung der Immissionskonzentrationen von ca.  $0,08 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , also die Werte ca. 0,3 % vom Immissionsgrenzwert ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) (bzw. 0,4 % des Immissionsgrenzwertes  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , gültig seit dem Jahr 2020) erwartet werden. Diese Maxima sind nur auf das Areal der neuen Kernkraftanlage beschränkt, bei der nächstgelegenen Wohnbebauung erwarten wir schon die Senkung der Immissionskonzentration infolge des gesenkten Einflusses des Verkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen.

Auf Grund des beurteilten Vorhabens nehmen wir aus der Sicht der durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen der festen Schadstoffe keine über dem Grenzwert befindliche Wirkung an, im Falle von kurzfristigen maximalen Konzentrationen kann man nicht einmal die Erhöhung der Anzahl der Tage, die den 24-Stunden Grenzwert überschreiten, erwarten.

### Benzol

Durch die Auswirkungen des natürlichen Wachstums des Fahrzeugverkehrs setzen wir im Prognosezustand ohne Umsetzung der neuen Kernkraftanlage keine Erhöhung der durchschnittlichen Jahreskonzentrationen vom Benzen voraus. Auch trotz des Anstiegs der Verkehrsintensitäten kann in der Nähe der Verkehrszüge am Standort die geringfügige Senkung in der Größenordnung von Tausendstel  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  beobachtet werden. Diese Senkung wird durch die Senkung der primären Emissionen durch die Verbrennung von Treibstoffen infolge der Senkung der Grenzwerte für Fahrzeuge.

Der höchste berechnete Beitrag zur durchschnittlichen Jahresimmissionskonzentration vom Benzen durch die Auswirkungen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage erreicht das Niveau bis ca.  $0,002 \text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , also bis 0,04 % vom Immissionsgrenzwert ( $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

Hinsichtlich der Veränderung der Hintergrund-Konzentration erwarten wir durch die Auswirkungen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage keine Gesamterhöhung der Immissionskonzentrationen. Den dominanten Einfluss auf diese Senkung hat die Senkung der primären Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe infolge der Erneuerung des Wagenparks (Senkung der Grenzwerte der Fahrzeuge).

Auf Grund des Einflusses des beurteilten Vorhabens nehmen wir für die durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen des Benzens eine zuverlässige Erfüllung des gesetzlichen Immissionsgrenzwertes an.

### Benzo(a)pyren

Im Prognosezustand ohne Realisierung der neuen Kernkraftanlage kann man keine wesentliche Änderung der durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen von Benzo(a)pyren annehmen. In der Abhängigkeit von der konkreten Zusammensetzung des Verkehrsstroms erwarten wir sowohl leichte Erhöhung der Immissionskonzentrationen als auch leichte Senkung (alles in der Größenordnung von  $1/1000 \text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Diese Änderungen werden besonders durch die Auswirkungen der sekundären Immissionen verursacht, welche von der Menge der Staubpartikeln (und also auch des gebundenen Benzo(a)pyrens) auf der Fahrbahn abhängig sind.

Der höchste berechnete Beitrag zur durchschnittlichen Jahresimmissionskonzentration an Benzo(a)pyren durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage erreicht das Niveau bis ca.  $0,007 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , also bis 0,7 % des Immissionsgrenzwerts ( $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Auf manchen Trassen kann auch trotz der Erhöhung der Verkehrsintensitäten leichte Senkung infolge der Senkung des Einflusses der sekundären Staubbildung aus der Fahrbahn erwartet werden. Beim Paralleleinfluss der Änderung der Hintergrundkonzentration kann im Zeitraum des Betriebes der neuen Kernkraftanlage die Erhöhung der Immissionskonzentrationen bis ca.  $0,006 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , also bis 0,6 % vom Immissionsgrenzwert ( $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) erwartet werden. Die Maxima werden im Raum des Areals der neuen Kernkraftanlagen erreicht.

Auf Grund des Einflusses des beurteilten Vorhabens nehmen wir für die durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen des Benzo(a)pyrens eine zuverlässige Einhaltung des Immissionsgrenzwertes an.

#### Einfluss der Aktualisierung der Verkehrsdaten

In den Prognoseszenarien wird der Einfluss der neuen Kernkraftanlage in Form eines Beitrags zu jährlichen/maximalen Konzentrationen der relevanten Schadstoffe berücksichtigt. Unter Berücksichtigung der nicht veränderlichen Ansprüche, generiert durch den Betrieb oder Bau des Vorhabens, erwarten wir in Folge der Aktualisierung der Hintergrund-Verkehrsbelastung (diese ergibt sich aus der Zählung des Jahres 2016) keine wesentliche Änderung der berechneten Beiträge. Im Falle von gasförmigen Schadstoffen (Stickstoffdioxid und Benzol), die auf Grund des Einflusses des Vorhabens nur in Form von primären Emissionen entstehen (Verbrennung von Treibstoffen), werden die Beiträge identisch sein. Bei sonstigen Schadstoffen, auf deren Immissionskonzentrationen auf die sog. sekundären Aerosole einen Einfluss haben, kann man nur minimale Abweichungen erwarten. Für diese sekundären Aerosole gilt nämlich, dass mit dem Wachstum der Verkehrsintensitäten die Menge des abgesetzten Staubs auf der Fahrbahn sinkt, was somit auch das Potential des Eintrags dieser Staubigkeit in die Luft in Folge der Durchfahrt von Fahrzeugen sinkt. Die sich erhöhenden primären Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe bei höherer Menge der durchfahrenden Fahrzeuge werden somit mit der sinkenden spezifischen Emission der sekundären Aerosole kompensiert.

Unbedeutende Änderungen ähnlichen Charakters kann man auch in der Auswertung der Prognose der Entwicklung des Immissionshintergrundes erwarten. Auch für die aktualisierten Verkehrsunterlagen auf Grund der nationalen Verkehrszählung (2016) kann man somit aus der Sicht der Emissionen der Kraftfahrzeugverkehrs identische Entwicklungstrends vorlegen, also eine bedeutende Senkung von Immissionsbeiträgen zur Belastung durch gasförmige Schadstoffe und Stagnierung oder leichte Senkung bei anderen überwachten Schadstoffen.

Unter der Berücksichtigung des Fakts, dass für alle überwachten Schadstoffe die Immissionssituationen im betroffenen Gebiet unterhalb der Schwelle sind (und dies sogar mit einer beträchtlichen Reserve), so kann man im Falle der Beurteilung des Einflusses des Vorhabens auf die Luftqualität in Folge der diskutierten minimalen Änderungen auch keine Auswirkung auf die bereits ausgesprochenen Schlussfolgerungen erwarten.

### **D.I.2.2. Auswirkungen auf das Klima**

#### **D.I.2.2.1. Auswirkungen auf das lokale Klima**

Für den Zeitraum von einigen letzten Jahrzehnten wird die Auswirkung der klimatischen Änderungen auf natürliche und menschliche Systeme beobachtet, wobei der Einfluss des Menschen auf das klimatische System deutlich ist. Die beobachtete erhöhte Dynamik des klimatischen Systems führt zum stärkenden Trend, der auf Erwärmung und Änderung des Klimas hinsteuert. Dieser Trend ist nicht nur im globalen, sondern auch im regionalen Maßstab erkennbar. Gleichzeitig, nach dem Bewertungsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) aus dem Jahr 2014, erhöht sich das Vorkommen von extremen Witterungsbedingungen und klimatischen Erscheinungen. Ähnlichen Trend in der Entwicklung des klimatischen Systems (nicht beeinflusst von der neuen Kernkraftanlage) können wir auch im betroffenen Gebiet erwarten.

Die Emissionen von Wärme und Wasser, die während des Betriebes in die Atmosphäre mittels nasser Kühltürme mit natürlichem Zug freigesetzt werden, können zu folgenden klimatischen Erscheinungen führen:

- Die Änderung der Feuchtigkeit und Temperatur in der Bodenschicht der Atmosphäre,
- Die Änderung der Niederschlagsmenge und des Vorkommens vom Bodennebel und -frost,
- die Bildung der Wolken aus Wasserdämpfen aus Kühltürmen und also die Änderung der Sonnenscheindauer.

Für die Beurteilung der Auswirkungen von neuen Kühltürmen, einschließlich der Berücksichtigung und des Vergleichs der Auswirkungen der bestehenden Kühltürme von EDU1-4, auf die Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Beschattung durch Wolke und das Vorkommen von Niederschlägen, Nebel und Raureif wurden die Ergebnisse des Modells CT-Plume/EDU, verarbeitet von der Anstalt der Atmosphärenphysik der AV ČR. Unter Berücksichtigung der bestehenden Situation und der Parameter der neuen Kernkraftanlage nehmen wir an, dass diese Art der Auswirkungen minimal und nur des lokalen Charakters sein sollte, der darüber hinaus keine messbare Änderung im Rahmen der langfristigen Überwachung des Standortes darstellen wird. Summarisch kann man feststellen, dass bei keiner Konfiguration der Kühltürme im betroffenen Gebiet weder bedeutender Einfluss auf das Mikroklima, noch der Einfluss der Beschattung, deren erhöhte Häufigkeiten in unmittelbarer Nähe des Standortes Dukovany konzentriert werden, erwartet werden. Nichtsdestotrotz werden mächtigere Wolken durch die neuen Kühltürme deutlicher sichtbar sein als die aktuellen Wolken von EDU1-4.

Es folgt eine detaillierte Kommentierung der Ergebnisse.

Einfluss auf die Änderung der Temperatur und Feuchtigkeit

Im Vergleich mit dem Einfluss des Komplexes der Kühltürme des bestehenden Kraftwerkes EDU1-4 kommt es zur Vergrößerung der Fläche entsprechend dem gegebenen Wert der Charakteristik und dem Vorkommen von höheren Werten der Temperatur und der Feuchtigkeit der Luft insbesondere im Falle der Erweiterung des Komplexes um neue Kühltürme der neuen Kernkraftanlage beim Gleichlauf des Betriebs der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4. Die Werte des maximalen durchschnittlichen Lufttemperaturanstiegs sind sehr niedrig, die Unterschiede der Werte zwischen beiden Komplexen der Kühltürme bewegen sich in der Größenordnung von 1/100 °C, für maximale Werte der täglichen Erhöhung der Lufttemperatur bewegen sich die Unterschiede auf dem Niveau von 1/10 °C. Maximale Werte des Unterschiedes in durchschnittlicher Erhöhung der Luftfeuchtigkeit erreichen die Größenordnung von 10<sup>-3</sup> g/kg (in der Größenordnung 0,01 % bis 0,1 % gewöhnlicher Werte der spezifischen Feuchtigkeit) und die Werte des Unterschiedes der täglichen Maximen erreichen die Größenordnung von 10<sup>-2</sup> g/kg (in der Größenordnung 0,1 % bis 1 % gewöhnlicher Werte der spezifischen Feuchtigkeit). Der vernachlässigbare Unterschied beim Anstieg dieser klimatischen Eigenschaften ergibt sich aus dem allgemein geringen Einfluss der Wolken aus dem Kühlturm auf die Bodenwerte.

Abb. D.2: Änderung der durchschnittlichen und maximalen täglichen Bodentemperatur beim Gleichlauf des Betriebs der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4 [°C]

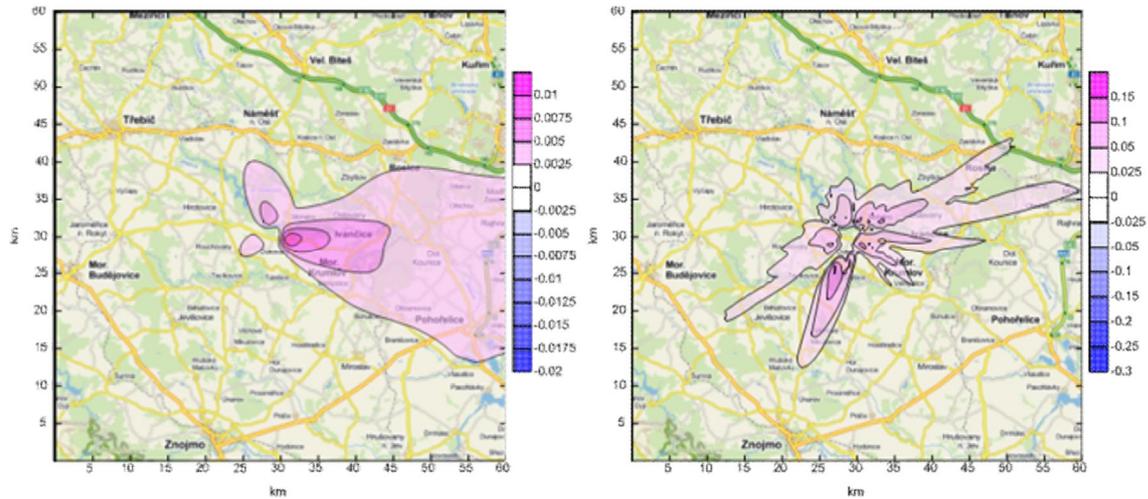
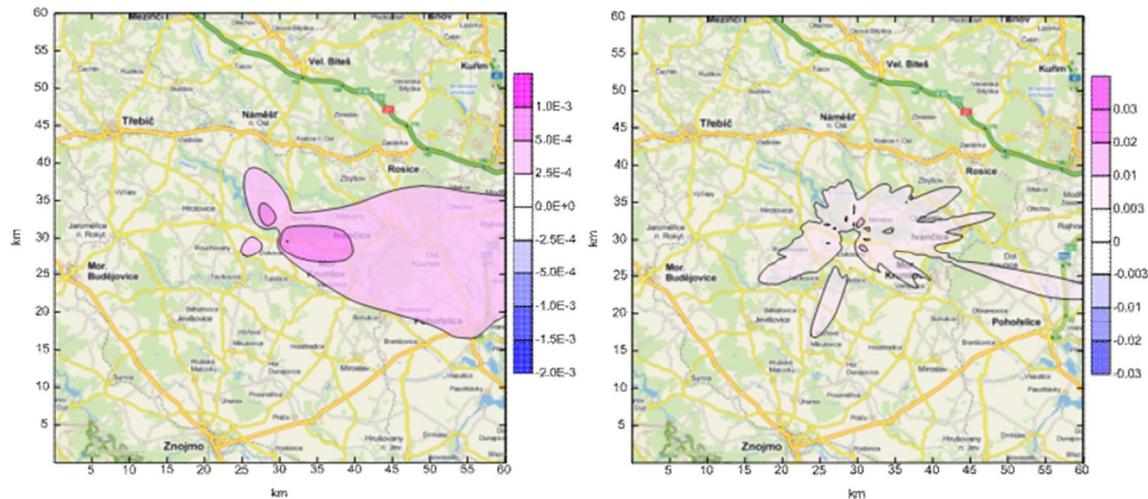


Abb. D.3: Änderung der durchschnittlichen und maximalen täglichen Bodenfeuchtigkeit beim Gleichlauf des Betriebs der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4 [°C]



Im Zeitraum nach der Beendigung des Betriebes des bestehenden Kraftwerkes EDU1-4 ist es dann möglich eine Verschiebung der lokalen maximalen Werte der überwachten Größen in die Nähe der Komplexe der Kühltürme der neuen Kernkraftanlage zu erwarten. Die erreichten Maxima werden mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage werden im Vergleich zu den Auswirkungen durch den Betrieb des bestehenden Kraftwerkes EDU1-4 auf ähnlichen oder niedrigeren Niveaus sein.

Summarisch kann man feststellen, dass man die größten Änderungen der Bodentemperatur und der Bodenfeuchtigkeit bei der Konfiguration mit niedrigsten erreichten Höhen der Wolken erwarten kann. Auch bei diesen Konfigurationen handelt es sich allerdings um einen vernachlässigbaren und mit betrieblichen Methoden nicht messbaren Einfluss der Wolken auf die Werte beider Eigenschaften.

### Auswirkungen auf die Niederschlagverhältnisse in der Umgebung und die Bildung des Bodennebels oder lokalen Raureifs.

Der Luftstrom aus neuen Kühltürmen wird in die umliegende Atmosphäre kleine Wassertröpfchen treiben, die mit Tröpfchen aus der Kondensation des Wasserdampfes in der Wolke auf die Erdoberfläche fallen können, und somit kann sich die Menge der atmosphärischen Niederschläge theoretisch erhöhen. Man kann annehmen, dass unter der Berücksichtigung der Größe der Tropfen ihr überwiegender Teil noch vor dem Abregnen auf den Boden verdunstet. Zu diesen Auswirkungen kann es deshalb praktisch nur beim kühlen Wetter und unter hoher Luftfeuchtigkeit kommen. Das Maximum der Niederschläge kommt üblicherweise in der Entfernung von bis 2- bis 4-fachem der Höhe der Kühltürme vor, wobei die jährliche Summe so entstandener Niederschläge an keiner Stelle in der Umgebung der Türme 20 mm überschreitet.

Die Wasserdampf-Emissionen aus den Kühltürmen kann nicht nur zur Bildung einer sichtbaren Wolke, sondern auch zur Entstehung des Bodennebels führen, und dies sowohl durch aerodynamischen Herunterreißen der Wolke bis zur Oberfläche als auch durch die direkte Übertragung des Wasserdampfes aus Kühltürmen in die Bodenschicht der Luft mit folgender Kondensation, die man allerdings gemäß früheren Schlussfolgerungen als unbedeutend betrachten kann.

Die Prozesse des aerodynamischen Herunterreißen der Wolke wurden in aerodynamischen Tunnels untersucht und es wurde dabei die Möglichkeit der Berührung der sichtbaren Wolke mit der Oberfläche bereits ab der Höhe des Kühlturmes über 80 m ausgeschlossen. Bis zur Mündung des Kühlturmes kommt es nämlich zur schrittweisen Kondensation der Wasserdämpfe und somit zur Freisetzung der latenten Wärme, die als mächtige Auftriebskraft wirkt. Das aerodynamische Herunterreißen können wir somit als Mechanismus führend zur Entstehung des Bodennebels beinahe ausschließen.

Die durchgeführten Berechnungen der Schätzung der ausfallenden Niederschläge wiesen keinen wesentlichen Einfluss auf die neue Kernkraftanlage nach. Flüssiges Wasser, das aus der Wolke sedimentiert, verdunstet nämlich im nicht gesättigten Umfeld. Sehr niedrige Änderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit bei hohen Wolken stellen die grundlegende Ursache dar, dass auch keine Erhöhung der Häufigkeit der Bedingungen günstig für das Vorkommen des Nebels nachgewiesen wurde.

Für den kalten Zeitraum vom Oktober bis März kann der Austritt des flüssigen Wassers aus den Kühltürmen einen Einfluss auf die Entstehung des Raureifs haben. Die maximale Deposition des flüssigen Wassers wird beim Gleichlauf der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4 erreicht. Die höchsten Werte werden in das Gebiet sehr nah den Kühltürmen lokalisiert und sie senken sehr schnell mit der Entfernung. Auf der Fahrbahn ist maximal insgesamt während 71 Stunden in der Wintersaison mit Raureif zu rechnen (also 6,2 % des kühlen Zeitraums), wobei die höchsten Werte die Konfigurationen aufweisen, die den Austritt aus der neuen Kernkraftanlage und aus EDU1-4 umfassen. Für alle Konfigurationen der neuen Kernkraftanlage selbst beträgt dann die Dauer der Bedingungen für die Entstehung des Rausfrostes bis zu 23 Stunden, sie werden somit eine geringere Dauer als derzeit haben. Aktuell bestehen diese ungünstigen Bedingungen 45 Stunden pro Wintersaison.

### Einfluss auf die Änderung der Beschattung durch sichtbare Wolke

In Tagesstunden mit der Sonne über dem Horizont kann die sichtbare Wolke eine Beschattung der Erdoberfläche ähnlich wie die natürliche Bewölkung hervorrufen. Sie kann somit zur Häufigkeit der Beschattung in den Fällen beitragen, wann die Erdoberfläche mit natürlicher Bewölkung nicht beschattet ist. Die Beschattung durch die Wolke wurde deshalb für Situationen mit der Sonne über dem Horizont und mit beobachteter Deckung der Bewölkung weniger als 7/8 beobachtet. Außer den Berechnungen für das gesamte Jahr wurde die Beschattung für den Vegetationszeitraum getrennt beobachtet (warme Jahreshälfte, April bis September).

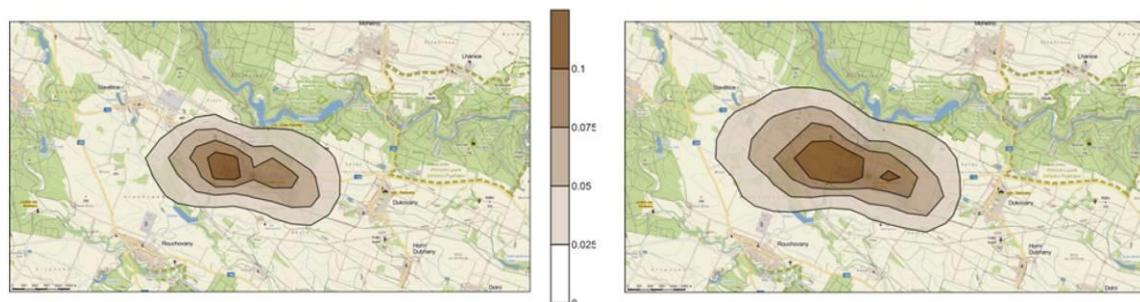
Die Berechnungen bestätigten, dass die Wolken für die neue Konfiguration der Kühltürme mächtiger sein werden und größere Höhen erreichen. In Folge dessen erhöht sich die mit der Wolke beschattete Fläche. Die maximalen Häufigkeiten der Beschattung bewegen sich im Prognosezustand des Betriebes der neuen Kernkraftanlage selbst auf ähnlichem Niveau wie für den bestehenden Betrieb. 10 % Erhöhung der Häufigkeit der Beschattung ist dabei lediglich in der nahen Umgebung des Turmkomplexes zu erwarten. Die höchsten Werte der maximalen Häufigkeit gehören dann den Konfigurationen im vorübergehenden Gleichlauf des Betriebs der neuen Kernkraftanlage mit EDU1-4, die neue Kühltürme der neuen Kernkraftanlage in Kombination mit Kühltürmen des bestehenden Kraftwerkes umfassen. Die lokale Erhöhung der maximalen Häufigkeit bewegt sich im Vergleich mit dem bestehenden Komplex um 5 %. Bei den Konfigurationen nach der Beendigung des Betriebs des bestehenden Kraftwerkes entstehen im Gegenteil auch Gebiete mit niedrigerer Häufigkeit der Beschattung unter der Berücksichtigung von EDU1-4. Sie werden allerdings durch größeren horizontalen Umfang der erhöhten Häufigkeit der Beschattung kompensiert.

Abb. D.4: Potentiell durch Beschattung der sichtbaren Wolke im bestehenden Zustand (EDU1-4) und während des Betriebs der neuen Kernkraftanlage (2 Blöcke) betroffene Fläche



Legende: markierte Fläche zumindest 1 Std./Jahr, orange 3 Std./Jahr, rot 6 Std./Jahr, violett 12 Std./Jahr, blau 24 Std./Jahr.

Abb. D.5: Relative Anzahl der Stunden, in denen es zur Beschattung im bestehenden Zustand (EDU1-4) und bei gleichmäßigem Betrieb der neuen Kernkraftanlage (1 Block) und EDU1-4 kommt



Ähnliche Schlussfolgerungen kann man auch für den beschränkten Zeitraum der Vegetationszeit ableiten. Das deutlichste Merkmal im Vegetationszeitraum ist die Verkleinerung des Gebietes mit niedriger Beschattungsdauer im Vergleich zu den Ergebnissen für das gesamte Jahr. Maximale Werte der Häufigkeit sind dabei höher als die ganzjährlichen Maximen bei gleichem oder auch niedrigerem Wert der durchschnittlichen Werte. Die Erklärung besteht in der unterschiedlichen Höhe der Sonne über dem Horizont und in der warmen und kühlen Jahreshälfte. In der Sommerhälfte des Jahres, wann die Sonne die größte Höhe über dem Horizont erreicht, konzentriert sich nämlich das Gebiet der Beschattung näher an den Türmen.

#### Auswirkungen auf extreme meteorologische Bedingungen am Standort

Die neue Kernkraftanlage wird keinen mit betrieblichen Methoden messbaren und feststellbaren Einfluss auf extreme meteorologische Bedingungen des Standortes haben. Bei der Anwendung von niedrigeren Kühltürmen kann es zum mäßigen Wachstum des Einflusses auf die Bodentemperatur und Feuchtigkeit im Vergleich mit dem Einfluss von EDU1-4 kommen, es handelt sich allerdings um vernachlässigbare Unterschiede. Der parallele Betrieb der neuen Kernkraftanlage mit EDU1-4 wird konservativ für 10 Jahre angenommen, nach der Beendigung des Betriebs von EDU1-4 wird somit die Wärmebelastung der Atmosphäre aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage mit der Belastung während des Betriebs von EDU1-4 vergleichbar sein.

#### **D.I.2.2.2. Auswirkungen auf das globale Klima**

##### **D.I.2.2.2.1. Einleitungsangaben**

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das globale Klima werden allgemein methodische Vorgangsweisen angewendet, die im Dokument Hinweise zur Eingliederung der klimatischen Änderungen und der biologischen Vielfalt in die Umweltverträglichkeitsprüfung (EU, 2013) empfohlen sind. Diese verlangen allgemein Folgendes zu berücksichtigen:

- Auswirkungen des Vorhabens auf die klimatische Änderung (in Folge von direkten und indirekten Emission der Treibhausgase)
- Verletzbarkeit des Vorhabens gegenüber der Klimaänderung (in Folge der Änderung der Temperatur (Hitzewellen, Kältewellen), langfristige Änderungen der Niederschläge (Trockenheit oder extreme Niederschläge), Hochwasser und Überflutungen, Gewitter und Winde, Erdbeben, steigende Meeresspiegel und ähnliche Faktoren)

Diese zwei Bereiche werden im folgenden Text kommentiert.

#### *D.I.2.2.2. Produktion von Treibhausgasen*

Aus der Sicht des Betriebes des Kraftwerkes gehört die Kernenergie zu beinahe Null-Produzenten von Treibhausgasen. Diese werden nur in kleiner Menge bei periodischen Prüfungen der Hilfsanlagen (zum Beispiel Reserve-Dieselmotoren) oder bei Stilllegungen der Blöcke der neuen Kernkraftanlage (Reserve-Kesselraum) direkt emittiert. Bedeutend sind somit nur indirekte Emissionen, wobei im Rahmen des gesamten Lebenszyklus des Kernkraftwerkes die Gewinnung und Behandlung des Kernbrennstoffs den größten Anteil an den Treibhausgas-Emissionen hat.

Die World Nuclear Organisation (WNA) gibt für die Kernenergie die Emissionswerte der Treibhausgase im Bereich von 2 bis 130  $t_{CO_2-e}/GWh$ , an, wobei der durchschnittliche Wert 29  $t_{CO_2-e}/GWh$ , beträgt. Falls wir ältere Studien ausschließen und nur Studien nach 2000 betrachten, verkleinert sich die Streuung der Emissionswerte der Treibhausgase auf 1,8 bis 48  $t_{CO_2-e}/GWh$ . Für neue Kernkraftanlagen kann man erwarten, dass die Emissionswerte diesem Bereich entsprechen werden.

Aus dem Vergleich der Emissionen der Treibhausgase aus einzelnen Energiequellen ist es deutlich, dass die Kernenergie zu den wiedererneuerbaren Energiequellen zählt (Wasserkraftwerke 0,35 bis 60  $t_{CO_2-e}/GWh$ , Wind 7,9 bis 30  $t_{CO_2-e}/GWh$  und Photovoltaik 14 bis 200  $t_{CO_2-e}/GWh$ ) und sie weist mehrfach niedrigere Emissionen als die fossilen Energiequellen auf (Braunkohlekraftwerke bis 1700  $t_{CO_2-e}/GWh$ , Steinkohlekraftwerke 879 bis 985  $t_{CO_2-e}/GWh$  und Gaskraftwerke 290 bis 930  $t_{CO_2-e}/GWh$ ).

Es ist somit deutlich, dass die neue Kernkraftanlage ein hohes Potential der Senkung der Emissionen der Treibhausgase und somit auch der Beiträge zu klimatischen Änderungen hat. Dazu trägt auch die Tatsache bei, dass der höhere Anteil der kohlenstoffarmen Energiequellen (einschließlich der neuen Kernkraftanlage) im energetischen Mix gleichzeitig zur weiteren Senkung der indirekten Emissionen der Treibhausgase führt (d. h. ein günstiger synergetischer Effekt tritt ein).

#### *D.I.2.2.3. Verletzlichkeit des Vorhabens im Zuge des Klimawandels*

Das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage wird für einen langen Zeitraum des Betriebes geplant. Wie es sich aus der schematischen Darstellung des geplanten Betriebs, angeführt im Kapitel B.I.6.4.2, ergibt. Die schematische Darstellung des geplanten Betriebs zeigt auch die die Ableitungen der Kernanlagen am Standort (Seite 202 dieser Dokumentation). Eine Beendigung des Betriebs der neuen Kernkraftanlage kann man um das Jahr 2100 erwarten. Im Ablauf dieses Zeitraums kann man somit keine klimatischen Änderungen ausschließen. Die Analysen, durchgeführt im Rahmen der Verarbeitung dieser Dokumentation, beziehen sich einerseits auf das klimatische Szenario  $\pm 0$  °C (das den aktuellen Stand des Klimas darstellt), andererseits auf das klimatische Szenario +2 °C (das zum Jahr 2100 die konservative Temperaturänderung darstellt). Dies betrifft insbesondere die Ansprüche der neuen Kernkraftanlage auf die Wasserabnahme (Kapitel B.II.2. Wasser, Seite 209 dieser Dokumentation), Entwicklung der hydrologischen Eigenschaften betroffener Wasserströme einschließlich der Auswertung der Sicherstellung der Wasserlieferung für die neue Kernkraftanlage (Kapitel C.II.4. Oberflächen- und Grundwasser, Seite 289 dieser Dokumentation) und die Auswertung der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage auf die Gewässer (Kapitel D.I.4. Auswirkungen auf die Oberflächen- und Grundwässer, Seite 442 dieser Dokumentation). Gleichzeitig werden sämtliche natürlichen Auswirkungen des Standortes der neuen Kernkraftanlage auf das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage berücksichtigt, und dies auch unter Berücksichtigung der potentiellen Klimaveränderung (siehe Kapitel B.I.6.3.1.6. Eignung des Standortes zur Errichtung der neuen Kernkraftanlage, Seite 115 dieser Dokumentation).

Wie es sich aus den Angaben angeführt in jeweiligen Kapiteln der Dokumentation ergibt, das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage stellt eine robuste Lösung dar, die gegenüber potentieller Klimaänderung auf dem Standort der neuen Kernkraftanlage zuverlässig beständig sind. Dies wird auf zwei Ebenen sichergestellt:

- bereits die initiale Projektlösung des Vorhabens rechnet mit einer möglichen Klimaveränderung am Standort der neuen Kernkraftanlage
- eine regelmäßig aktualisierte Sicherheitsbeurteilung der neuen Kernkraftanlage wird den laufenden Einfluss auf die klimatischen Veränderungen am Standort der neuen Kernkraftanlage auf Grund der tatsächlichen Entwicklung der klimatischen Indikatoren berücksichtigt

Somit wird gleichzeitig die Anforderung der oben angeführten Hinweise zur Eingliederung der klimatischen Änderungen auf die Berücksichtigung des sog. Adaptationsverfahrens, d. h. der Bereitschaft auf die laufende Berücksichtigung von neu gewonnenen Erkenntnissen erfüllt.

### **D.I.2.3. Auswirkungen im Verlauf des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Die Emissionsquellen werden in dieser Phase die groben Terrainanpassungen, die Tätigkeit beim eigenen Bau der neuen Kernkraftanlage, der Hilfs-Kesselraum und der Verkehr auf umliegenden Straßenwegen darstellen. Die Erdarbeiten kann man aus der Sicht des Einflusses auf die Luftqualität als dominant betrachten, wobei der ausschlaggebende Stoff für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Menschengesundheit feste Schadstoffe sind. Ihre Quelle ist vor allem die sekundäre Staubbildung, ausgelöst durch die Bewegung der LKWs und der Baumechanismen auf den Flächen der Hauptbaustelle und der Anlage der Baustelle. Eine Quelle der Emissionen werden auch Maschinen und Fahrzeuge darstellen, die sich auf der Baustelle bewegen, die auch Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe produzieren werden.

Für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Benzol und Benzo(a)pyren die höchste Belastung für den Zeitraum des Parallellaufs des Baus beider Blöcke berechnet, was durch die bedeutende Intensität des hervorgerufenen Verkehrs infolge der Beförderung der Personen und des Materials verursacht wird, welche noch dazu während des ganzen Parallellaufs des Baus beider Blöcke konstant erwartet wird. Die Verschlechterung der Immissionsituation kann vorwiegend auf der Fläche der Baustelle erwartet werden, wo die Änderungen der durchschnittlichen Jahreskonzentrationen in der Größenordnung von einigen % von Immissionsgrenzwerten erreicht werden. Im Falle der kurzfristigen Konzentrationen vom Stickstoffdioxid können die Maxima im Gegenteil während der Terraingestaltungen beim maximalen Einsatz der Fahrzeuge zur Sicherstellung der Beförderung des gewonnenen Bodens auf die Flächen der Deponie erwartet werden. Diese Situation ist zeitlich begrenzt und kann nur bei schlimmsten Streubedingungen eintreten. Unter der Berücksichtigung einer deutlichen Immissionsreserve können wir bei diesen Schadstoffen die Situation im Laufe des Baus unter dem Grenzwert liegen, und dies sowohl im nächsten Wohnbaugebiet der umliegenden Ortschaften als auch praktisch in enger Umgebung der Baustelle.

Für die festen Schadstoffe wird im Gegenteil der Verlauf der groben Terraingestaltungen am Standort am bedeutendsten sein, wann die Hauptbelastung durch die sekundären Emissionen von Staubpartikeln aus durchgeführten Tätigkeiten und der Bewegung der Fahrzeuge auf nicht befestigten Flächen erwartet werden kann. Was die durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen betrifft, kann man auf der Grenze der Baustelle bei festen Stoffen der Fraktion PM<sub>10</sub> eine Erhöhung der Konzentrationen bis um den Wert des Immissionsgrenzwertes erwarten. Bei maximalen täglichen Konzentrationen erreichen die Beiträge der durchgeführten Tätigkeiten die Werte hoch über der Grenze des Immissionsgrenzwertes und auch in beträchtlichen Entfernungen an der Wohnbebauung, wo man somit auch wesentliche Erhöhung der Häufigkeit der Überschreitung der maximalen täglichen Konzentrationen auf ungefähr 16 Mal jährlich erwarten kann. Die zulässige Anzahl der Überschreitungen ist durch die Gesetzgebung auf 35 Fälle pro Jahr festgelegt, bei der nächstgelegenen Wohnbebauung wird allerdings diese Grenze wahrscheinlich nicht überschritten. Bei durchschnittlichen Jahreskonzentrationen der Fraktion PM<sub>2,5</sub> kann die Konzentration unter dem Grenzwert bereits an den Grenzen der Baustelle erwartet werden.

Unter Berücksichtigung wichtiger Einflussfaktoren auf die Immissionsbelastung durch Feststoffe werden deshalb Vorbeugungsmaßnahmen zur Eliminierung der Staubbildung während des Baus des begutachteten Vorhabens entworfen. Durch die geeignete Kombination vom Komplex der Maßnahmen, welche eine signifikante Senkung der Staubbildung während des Baus ermöglichen, kann so eine klare Senkung des Einflusses auf die Immissionsbelastung des betroffenen Gebietes und die Vermeidung von Grenzwertüberschreitungen erzielt werden.

Detailliertere Angaben, grafische Darstellung der Ergebnisse und die Gruppe der möglichen Maßnahmen, die die Auswirkungen der Tätigkeit im Laufe des Baus der neuen Kernkraftanlage minimalisieren, sind in der Streuungsstudie angeführt (siehe Anlage 5.3 dieser Dokumentation).

In Folge der Teiländerung der Hintergrund-Verkehrsintensitäten, die sich aus der nationalen Verkehrszählung ergeben (2016), kann man keine Auswirkung auf die bereits ausgesprochenen Schlussfolgerungen und Empfehlungen erwarten. Einen bedeutenden Einfluss, dessen Eliminierung mit einem passenden Satz von Maßnahmen gesichert wird, kann man weiterhin im Bereich der Baustelle in Folge der Tätigkeit der Baumechanisierung erwarten. Eine relativ kleine Änderung der Hintergrund-Verkehrsintensitäten hat somit auf das Ergebnis des Berechnungsmodells und die Auswertung des Einflusses des Baus und die Luft und das Klima keinen Einfluss.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Emissionen aus dem Verkehr und auch aus begleitenden Tätigkeit am Standort in der Endphase des Betriebes die Emissionen während des Baus nicht überschreiten, erwarten wird deshalb ähnlich unbedeutende Auswirkungen auch für die Endphase des Betriebes.

Der Bau selbst und auch die Beendigung des Betriebs der neuen Kernkraftanlage werden keinen Einfluss auf die klimatischen Gegebenheiten haben.

### **D.I.3. Auswirkungen auf die Lärmsituation und weitere physikalische und biologische Charakteristiken**

*3. Auswirkungen auf die Lärmsituation und event. weitere physikalische und biologische Charakteristiken (z.B. Vibrationen, Strahlung, Entstehung der störenden Auswirkungen)*

#### **D.I.3.1. Lärmeinflüsse**

##### **D.I.3.1.1. Lärm aus stationären Quellen**

Der Einfluss des Betriebs der neuen Kernkraftanlage ist in der akustischen Studie ausgewertet (siehe Anlage 5.2 dieser Dokumentation, auf die wir in Details hinweisen). Alle Berechnungen für den perspektivischen Zustand werden für die maximale Betriebsleistung, d.h. auch für den Dauerbetrieb der technischen Anlagen im Areal der neuen Kernkraftanlage bei maximaler Leistung angenommen. In der Berechnung wird zugleich der Betrieb des Umspannwerks Slavětice nach deren erwogenen Erweiterung und der Verkehr auf den nicht öffentlichen Verkehrswege im Areal der neuen Kernkraftanlage (einschließlich des Verkehrswege im Areal von EDU1-4), welche die Definition einer stationären Quelle erfüllen, berücksichtigt.

Die Werte des äquivalenten Schalldruckpegels für den bezüglich des Geräusches am wenigsten günstigen Vorfall der Zwei-Block-Gestaltung der neuen Kernkraftanlage<sup>1</sup> in dem am meisten betroffenen geschützten Außenräume resp. in den Außenräumen der Bauanlagen sind in der folgenden Tabelle angegeben. Der Lärm aus dem Betrieb EDU1-4 wird für diesen Betriebszustand nicht angenommen, alle technischen Anlagen, welche bedeutenden Lärm in die Umgebung emittieren, werden nicht mehr betrieben.

Tab. D.6: Lärm aus dem Betrieb der stationären Quellen – perspektivischer Zustand (2 Blöcke der neuen Kernkraftanlage)

Punkt	Lokalisierung	Geschoss	Betrieb der neuen Kernkraftanlage		Umspannwerk Slavětice		Arealtransport		Insgesamt		Grenzwert	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]									
1	Dukovany Nr. 270	1	19,5	19,5	x	x	x	x	19,5	19,5	50	40
		2	19,0	19,0	x	x	x	x	19,0	19,0		
2	Slavětice Nr. 51	1	34,3	34,3	32,5	32,5	39,0	33,8	40,9	38,4		
3	Kordula Nr. 153	1	25,1	25,1	x	x	x	x	25,1	25,1		
4	Rouchovany Nr. 284	1	33,4	33,4	x	x	x	x	33,4	33,4		
5	Mohelno Nr. 327	1	18,0	18,0	x	x	x	x	18,0	18,0		
		2	18,3	18,3	x	x	x	x	18,3	18,3		

Erläuterungen: x ... akustisch unbedeutender Wert

Aus den Ergebnissen ist es ersichtlich, dass es in dem am stärksten betroffenen geschützten Außenraum und im geschützten Außenraum der Bauten der nächstgelegenen Wohnbebauung beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage in der Zwei-Block-Gestaltung und auch in der Kumulation mit dem Betrieb des erweiterten Umspannwerkes Slavětice weder tagsüber noch nachts zu einer Überschreitung der Lärmgrenzwerte als auch kommen wird.

Für den vorübergehenden Vorfall des Gleichlaufs eines Blocks der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 (einschließlich des erweiterten Umspannwerkes Slavětice und des Verkehrsbetriebs) sind die Werte des äquivalenten Schalldruckpegels in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.7: Lärm aus dem Betrieb der stationären Quellen – perspektivischer Zustand (1 Block der neuen Kernkraftanlage + EDU1-4)

Punkt	Lokalisierung	Geschoss	Insgesamt		Grenzwert	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]			
1	Dukovany Nr. 270	1	35,8	35,5	50	40
		2	36,0	35,7		
2	Slavětice Nr. 51	1	39,1	38,8		
3	Kordula Nr. 153	1	34,9	34,3		
4	Rouchovany Nr. 284	1	34,6	34,6		
5	Mohelno Nr. 327	1	31,5	31,2		
		2	31,6	31,3		

Die Ergebnisse zeigen, dass es in dem betroffenen geschützten Außenraum der Bauten der nächstgelegenen Wohnbebauung auch bei diesem übergehenden Szenario zu keiner Überschreitung der Lärmgrenzwerte kommen wird.

Der Bestandteil des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (ähnlich wie bestehend von EDU1-4) werden die außerordentlichen Betriebszustände sein, unter welche die Prüfungen oder die funktionelle Einarbeitung der Sicherheitsventile der Dampfgeneratoren, der Überströmstationen in die Atmosphäre, der Sicherheitsventile der Reduzierstationen oder der Dieselgeneratorstationen eingeordnet werden können. Zur Tätigkeit dieser Einrichtungen kommt es nicht beim normalen Betrieb, sondern nur bei periodischen Prüfungen und ganz ausnahmsweise beim abnormalen Betrieb. Aus den durchgeführten Messungen bei Prüfungen dieser Anlagen EDU1-4 ergeben sich unter Berücksichtigung der Entfernung der Bebauung und des sehr kurzen Zeitintervalls der Tests keine bedeutenden störenden Auswirkungen und keine Gesundheitsrisiken für die Bewohner der benachbarten Gemeinden. Ähnliche Resultate kann man bei den Prüfungen der Anlagen der neuen Kernkraftanlage erwarten.

### D.I.3.1.2. Verkehrslärm

Der Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrswegen ist in der akustischen Studie ausgewertet (siehe Anlage 5.2 dieser Dokumentation). Der Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrswegen wird mit dem Beitrag des Verkehrsbetriebes des Vorhabens zu Umgebungsintensitäten des Straßenverkehrs auf Verkehrsstraßen, welche die Haupt-Zufahrtsstraße in den Standort Dukovany (davon vor allem auf der Straße II/152) bildet, zusammenhängen.

<sup>1</sup> In der akustischen Hinsicht ist der Betrieb von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage in der Beziehung zu dem nächsten bzw. am meisten betroffenen geschützten Außenraum (Slavětice) weniger günstig als der Betrieb von einem Block der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4. Der Betrieb von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage (ohne Betrieb von EDU1-4) ist für die Beurteilung deshalb entscheidend.

Die Lärmsituation für den Zeitraum des Betriebes ist sowohl für den perspektivischen Zustand Umsetzungs bei einem Verzicht auf die Errichtung der neuen Kernkraftanlage (d.h. es ist nur der natürliche Anstieg des Verkehrs auf dem öffentlichen Straßennetz berücksichtigt) als auch für den perspektivischen Zustand bei einem Bau der neuen Kernkraftanlage (d.h. unter Berücksichtigung des nach der Umsetzung der neuen Kernkraftanlage hervorgerufenen Verkehrs) ausgewertet. Im perspektivischen Szenario werden auch die fortsetzenden Verkehrsansprüche von EDU1-4 an erwogen, welche auch nach der Beendigung seines Betriebes über eine bestimmte Zeit immer bedeutend sind.

Unter Berücksichtigung des erwarteten Anstiegs des Verkehrs nach der Umsetzung der neuen Kernkraftanlage kann erwartet werden, dass sich die Lärmpegel der jetzigen Situation gegenüber entsprechend erhöhen werden. Die Finalwerte des äquivalenten Schalldruckpegels (2 m vor der Fassade der Bezugs-, d.h. potentiell am meisten betroffenen, geschützten Außenräume der Bauten) sind in der folgenden Tabelle angegeben. Detailliertere Angaben sind der akustischen Studie zu entnehmen (Anlage 5.2 dieser Dokumentation).

Tab. D.8: Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrswegen – perspektivischer Zustand (2 Blöcke der neuen Kernkraftanlage + EDU1-4)

Punkt	Lokalisierung	Geschos- s	Ohne neue Kernkraftanlage		Einschließlich der neuen Kernkraftanlage		Änderung (Einfluss der neuen Kernkraftanlage)		Grenzwert	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]							
DAL 1	Dalešice Nr. 99, Dalešice	1	53,7	46,2	54,4	47,1	+0,7	+0,9	60	50
		2	55,3	47,8	55,9	48,6	+0,6	+0,8	60	50
DUK 1	Dukovany Nr. 122, Dukovany	1	63,4	55,9	63,8	56,3	+0,4	+0,4	70	60
DUK 2	Dukovany Nr. 99, Dukovany	1	62,7	55,2	63,1	55,6	+0,4	+0,4	70	60
		2	61,1	53,6	61,5	54,0	+0,4	+0,4	70	60
DUK 3	Dukovany Nr. 68, Dukovany	1	60,8	53,4	61,2	53,8	+0,4	+0,4	70	60
DUK 4	Dukovany Nr. 141, Dukovany	1	61,0	53,6	61,5	53,9	+0,5	+0,3	70	60
		2	60,5	53,1	60,9	53,4	+0,4	+0,3	70	60
DUK 5	Dukovany Nr. 181, Dukovany	1	61,3	53,8	61,7	54,2	+0,4	+0,4	70	60
		2	60,5	53,0	60,9	53,4	+0,4	+0,4	70	60
HRO 1	Brněnská Nr. 148, Hrotovice	1	64,1	56,6	64,4	56,8	+0,3	+0,2	70	60
		2	64,0	56,5	64,2	56,6	+0,2	+0,1	70	60
HRO 2	Brněnská Nr. 157, Hrotovice	1	66,5	59,1	66,8	59,2	+0,3	+0,1	70	60
		2	65,9	58,5	66,1	58,6	+0,2	+0,1	70	60
HRO 3	Brněnská Nr. 133, Hrotovice	1	67,8	60,4	68,1	60,5	+0,3	+0,1	70	60
		2	66,9	59,4	67,1	59,5	+0,2	+0,1	70	60
HRO 4	F. B. Zvěřiny Nr. 214, Hrotovice	1	63,7	56,1	63,9	56,2	+0,2	+0,1	70	60
		2	63,4	55,8	63,7	56,0	+0,3	+0,2	70	60
HRO 5	Jihlavská Nr. 4, Hrotovice	1	61,0	53,4	61,3	53,6	+0,3	+0,2	70	60
HRO 6	Jihlavská Nr. 40, Hrotovice	1	61,3	53,7	61,6	53,8	+0,3	+0,1	70	60
		2	60,6	53,0	60,9	53,2	+0,3	+0,2	70	60
JAM 1	Jamolice Nr. 147, Jamolice	1	65,0	58,0	65,5	58,8	+0,5	+0,8	70	60
		2	64,0	57,0	64,5	57,9	+0,5	+0,9	70	60
JAM 2	Jamolice Nr. 173, Jamolice	1	64,7	57,7	65,2	58,5	+0,5	+0,8	70	60
		2	63,9	56,8	64,4	57,7	+0,5	+0,9	70	60
JAM 3	Jamolice Nr. 93, Jamolice	1	67,0	59,9	67,5	60,8	+0,5	+0,9	70	60
JAM 4	Jamolice Nr. 5, Jamolice	1	64,6	57,6	65,2	58,4	+0,6	+0,8	70	60
		2	64,0	56,9	64,5	57,8	+0,5	+0,9	70	60
JAM 5	Jamolice Nr. 64, Jamolice	1	67,0	59,9	67,5	60,8	+0,5	+0,9	70	60
KRAM 1	Kramolín Nr. 13, Kramolín	1	59,5	51,6	59,7	51,8	+0,2	+0,2	70	60
KRAM 2	Kramolín Nr. 3, Kramolín	1	49,9	42,7	50,1	42,9	+0,2	+0,2	55	45
MOH 1	Mohelno Nr. 201, Mohelno	1	63,0	55,5	63,2	55,7	+0,2	+0,2	70	60
MOH 2	Mohelno Nr. 321, Mohelno	1	57,9	50,4	58,1	50,6	+0,2	+0,2	60	50
		2	57,6	50,1	57,8	50,3	+0,2	+0,2	60	50
MOH 3	Mohelno Nr. 5, Mohelno	1	61,8	54,3	62,0	54,5	+0,2	+0,2	70	60
MOH 4	Mohelno Nr. 286, Mohelno	1	56,7	49,2	56,8	49,3	+0,1	+0,1	60	50
		2	56,4	48,9	56,5	49,0	+0,1	+0,1	60	50
MOH 5	Mohelno Nr. 445, Mohelno	1	60,4	52,9	60,6	53,1	+0,2	+0,2	70	60
		2	59,5	52,0	59,7	52,2	+0,2	+0,2	60	60
ROU 1	Rouchovany Nr. 229, Rouchovany	1	60,8	54,5	60,8	54,5	±0,0	±0,0	60	60
ROU 2	Rouchovany Nr. 45, Rouchovany	1	57,9	51,5	57,9	51,5	±0,0	±0,0	60	60
		2	57,6	51,3	57,6	51,3	±0,0	±0,0	60	60
ROU 3	Rouchovany Nr. 121, Rouchovany	1	64,1	57,8	64,3	57,8	+0,2	±0,0	70	50
		2	63,5	57,2	63,7	57,2	+0,2	±0,0	70	50
ROU 4	Rouchovany Nr. 249, Rouchovany	1	61,5	55,3	61,8	55,3	+0,3	±0,0	60	50
		2	61,2	55,0	61,4	55,0	+0,2	±0,0	60	50

Punkt	Lokalisierung	Geschoss	Ohne neue Kernkraftanlage		Einschließlich der neuen Kernkraftanlage		Änderung (Einfluss der neuen Kernkraftanlage)		Grenzwert	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]							
SLA 1	Slavětice Nr. 93, Slavětice	1	64,8	57,2	65,5	58,4	+0,7	+1,2	70	60
		2	64,5	57,0	65,3	58,2	+0,8	+1,2	70	60
SLA 2	Slavětice Nr. 50, Slavětice	1	69,4	61,8	70,1	63,1	+0,7	+1,3	70	60
SLA 3	Slavětice Nr. 53, Slavětice	1	67,6	60,1	68,3	61,2	+0,7	+1,1	70	60
		2	67,1	59,6	67,9	60,8	+0,8	+1,2	70	60
SLA 4	Slavětice Nr. 29, Slavětice	1	67,6	60,0	68,3	61,2	+0,7	+1,2	70	60
		2	66,8	59,2	67,5	60,4	+0,7	+1,2	70	60
SLA 5	Slavětice Nr. 83, Slavětice	1	66,2	58,6	66,9	59,8	+0,7	+1,2	70	60
		2	65,6	58,1	66,3	59,2	+0,7	+1,1	70	60
TUL 1	Tulešice Nr. 57, Tulešice	1	60,9	54,1	60,9	54,1	±0,0	±0,0	70	60
TUL 2	Tulešice Nr. 74, Tulešice	1	62,4	55,6	62,4	55,7	±0,0	+0,1	70	60
TUL 3	Tulešice Nr. 8, Tulešice	1	60,9	54,0	61,0	54,1	+0,1	+0,1	70	60
		2	60,7	53,7	60,8	53,8	+0,1	+0,1	70	60
TUL 4	Tulešice Nr. 85, Tulešice	1	63,8	57,0	63,8	57,0	±0,0	±0,0	70	60

Demnach können die höchsten durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage verursachten Anstiege können auf der Haupt-Zufahrtstrasse aus der Richtung von Třebíč in der Gemeinde Slavětice (Anstieg um ca. +0,8 dB am Tage und +1,2 dB in der Nacht) sowie in den Gemeinden Dalešice und Valeč erwartet werden. Aus der Gegenrichtung wird der höchste Anstieg in der Gemeinde Jamolice (Anstieg um ca. +0,6 dB am Tage und +0,9 dB in der Nacht) und ähnlich in der Gemeinde Polánka vorausgesetzt. Auf sonstigen Abschnitten kommt es schon zur Verteilung der hervorgerufenen Fahrten über ein breiteres Verkehrsnetz, wobei Änderungen der Lärmwerte bis ca. +0,4 dB erwartet werden, was für eine unbedeutende Änderung gehalten werden kann<sup>1</sup>. Es handelt sich darüber hinaus um die potenziell am wenigsten günstige zu erwartende Situation, wenn die Verkehrsauswirkungen der neuen Kernkraftanlage zusammen mit fortsetzenden Ansprüchen EDU1-4 bewertet wurden, welche jedoch in nächsten Jahren sukzessive senken werden.

Im Berechnungsmodell wurde die Emissionscharakteristik der Personen- sowie Lastkraftwagen nach der im Jahre 2011 ausgegebenen Methodik verwendet, in welcher die ab 2020 gültigen Grenzwerte und das geplante neue Prozedere bei der Typengenehmigung von Kraftfahrzeugen noch nicht berücksichtigt werden konnten. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass diese neuen Grenzwerte in der Zeit der Aufnahme des Betriebes der neuen Kernkraftanlage seit vielen Jahren in Kraft sein werden, können legitim auch eine weitere sukzessive Senkung der akustischen Emissionen der Fahrzeuge vorgesehen werden. Infolge dieser natürlichen Modernisierung des Wagenparks in künftigen Jahren kann erwartet werden, dass es in der beträchtlichen Anzahl der Standorte möglich ist, die Erfüllung der hygienischen Grenzwerte für den Verkehrslärm vorauszusetzen. Als geschützte Objekte, bei denen trotzdem eine Lärmbelastung über dem Grenzwert wahrscheinlich ist, können die Wohnbebauung der Stadt Ivančice, oder das kritisch platzierte Objekt Slavětice Konstruktions-Nr. 50 eingeordnet werden. Bei diesen Objekten gab es die über der Grenzwert hinausgehende Situation schon vor dem Stichtag im Jahre 2000 und sie ist also durch den direkten Einfluss der Umsetzung des beurteilten Vorhabens nicht verursacht, mit der Ausnahme des Objekts in der Gemeinde Slavětice, wo sich an dem über den Grenzwert hinausgehenden Zustand gerade Umsetzung der Bau der neuen Kernkraftanlage bedeutend beteiligt (für die Situation in der Gemeinde Slavětice gilt es jedoch, dass in den Lärmanalysen die Umgehung der Gemeinde nicht konservativ erwogen wurde, obwohl sie in dem Gebietsplan der Gemeinde erwogen ist). Anhand dieser Tatsachen empfehlen wir, im Zeitraum des Betriebes der neuen Kernkraftanlage die Überwachung des Lärms auf den meist betroffenen Gebieten durchzuführen, und anhand deren Auswertung operative Maßnahmen zu treffen, welche zur Senkung der Lärmbelastung in diesen Gebieten führen.

Im Zusammenhang mit der Teiländerung der Eingangs-Verkehrsintensitäten im Hintergrundzustand (auf Grund der nationalen Verkehrszählung 2016) kann man nachfolgend auch eine Verschiebung der gesamten Spiegel des akustischen Druck an betroffenen Standorten erwarten. Ähnlich wie bereits bei der Modellierung der (bestehenden) Hintergrund-Lärmsituation, der Änderung der Lärmbelastung sind sie in allen Berechnungs-Prognoseszenarios in Grenzen der Unsicherheit des eigenen Berechnungsmodells (bis 2 dB). Unter der Berücksichtigung des Fakts, dass die Verkehrsansprüche generiert durch den Betrieb oder den Bau des Vorhabens unverändert bleiben, kann man auch den Einfluss der neuen Kernkraftanlage als praktisch nicht veränderlich betrachten. Im Gegenteil sogar, in Folge der Erhöhung der grundlegenden Hintergrund-Verkehrsintensität kann man theoretisch in einigen Fällen auch ein niedrigeres prozentuelles Wachstum der Verkehrsintensitäten und damit verbunden ebenfalls auch angemessen niedrigere Erhöhung des Lärmpegels ausgelöst durch die neue Kernkraftanlage erwarten. In der Mehrheit der gewählten Referenzpunkte verursachen diese Änderungen keine Änderung der Interpretation der durchgeführten Ergebnisse der Berechnung (unter dem Grenzwert/über dem Grenzwert). Zu den übermäßig betroffenen Gemeinden im Zeitraum des Betriebs der neuen Kernkraftanlage kann man bei der Berücksichtigung der nationalen Verkehrszählung (2016) weiterhin die Gemeinden einordnen, wo hygienische Grenzwerte bereit in der Gegenwart überschritten werden, eventuell höher auf Grund einer detaillierten Berechnung identifiziert wurden. Mit einer Änderung der Verkehrsintensitäten kommt es allerdings zur Vergrößerung des Umfangs dieser Auswirkung (z. B. Gemeinden Slavětice, Hrotovice, Rouchovany, Ivančice, Březník). In einigen Weiteren Gemeinden (Kuroslepy, Třesov) kann man die Überschreitung der hygienischen

<sup>1</sup> Laut § 20 Abs. (5) der Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl., über den Gesundheitsschutz vor den negativen Auswirkungen des Lärms und der Vibrationen, in der gültigen Fassung, kann die Differenz im Intervall von 0,1 bis 0,9 dB für keine bewertbare Änderung gehalten werden.

Grenzwerte eben in Folge der Erhöhung der Verkehrsintensitäten gemäß der nationalen Verkehrszählung (2016) nicht ausschließen. Es handelt sich nämlich um Gemeinden mit einer niedrigen Verkehrsintensität, also ohne Möglichkeit des Vergleichs mit der bisherigen Lärmbelastung.

Wie es aus dem Ausmaß der Änderung der akustischen Situation in Folge der Aktualisierung der bestehenden Verkehrsbelastung auf Grund der nationalen Verkehrszählung (2016) ersichtlich ist, die im Zeithorizont von 6 Jahren zwischen der Zählung 2010 und 2016 zu Differenzen bis um 2dB führte, werden die Berechnungen der Lärmbelastung in den Prognoseszenarios, die für einen Zeitraum von bis 18 Jahren prognostiziert werden, wahrscheinlich mit noch einem größeren Ausmaß der Unsicherheit belastet. Weiterer Faktor, den man in den Prognoseszenarios nur sehr schwer auswerten kann, ist die bereits diskutierte zukünftige Entwicklung der akustischen Charakteristiken der Lastkraftwagen. Falls wir alle diese Faktoren in Betracht ziehen, scheint die Anforderung der zukünftigen Lärmsituation vor der Realisierung der neuen Kernkraftanlage (bzw. die Aktualisierung der akustischen Studie) umso mehr begründet und gleichzeitig völlig ausschlaggebend für einen adäquaten Entwurf von eventuellen Lärmschutzmaßnahmen, die nachfolgend zur Eliminierung oder Minimalisierung der übermäßigen Lärmbelastung führen, zu sein. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Maßnahmen gegen die Schallausbreitung (Lärmschutzwände) im Innenbereich der einzelnen Gemeinden nicht möglich sind, wird die Umsetzung der so genannten technischen und organisatorischen Maßnahmen empfohlen. Unter diese können der Austausch der Oberfläche der Fahrbahnen unter Bevorzugung der so genannten stillen Oberfläche des Verkehrsweges, wann im Laufe der Lebensdauer der Oberfläche der Effekt der Lärmsenkung um ca. 2-3 dB erwartet werden kann, beziehungsweise die Umsetzung der Maßnahmen direkt auf geschützten Objekten eingeordnet werden (für sehr wirksame und schnelle Lösung kann der Austausch der Fenster gegen Fenster mit der Lärmschutz-Ausführung gehalten werden, bei welchem es zur Erhöhung der Geräuschundurchlässigkeit der Außenwände des geschützten Gebäudes kommt). Diese Maßnahmen liegen dann primär in der Verantwortung des Besitzers der Lärmquelle (d.h. des Eigentümers resp. des Verwalters des Verkehrsweges).

### D.I.3.1.3. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes

Der Bau des Vorhabens wird einerseits mit der intensiven Tätigkeit auf der Baustelle (Hauptbaustelle, Baustelleneinrichtung, Korridore der infrastrukturellen Netze), andererseits mit dem zusammenhängenden Baustellentransport auf öffentlichen Verkehrswegen verbunden sein (Transport der Bau- und Konstruktionsmaterialien und auch die Beförderung der Mitarbeiter). Der Lärmeinfluss dieser Tätigkeiten ist in der akustischen Studie ausgewertet (siehe Anlage 5.2 dieser Dokumentation, auf die wir in Details hinweisen).

Die Lärmsituation auf der Baustelle ist für zwei akustisch bedeutendste Etappen der Durchführung der Arbeiten ausgewertet:

- Periode der groben Terraingestaltungen in der Verbindung mit der Förderung und den Verlagerungen des Ackerbodens und des Erdbodens und
- Periode der Bautätigkeit beim Bau der neuen Kernkraftanlage in der Verbindung mit den intensiven Betonier- und Konstruktionsarbeiten.

Anspruchsvollste Etappen im Laufe der groben Terraingestaltungen mit starkem Maschinen-Einsatz sind der Zeitraum der Bodengewinnung und der Transport des Bodens auf entsprechende Deponien in dem Rahmen der Fläche der Baustelleneinrichtung resp. der Hauptbaustelleneinrichtung gehalten. Diese Tätigkeit wird nur in der Tageszeit (6:00 bis 22:00 Uhr) vorgenommen. Die Finalwerte des äquivalenten Schalldruckpegels in den nächsten resp. potentiell am meisten betroffenen geschützten Räumen sind für die Etappe der groben Terraingestaltungen in der folgenden Tabelle angegeben.

Tab. D.9: Lärm aus dem Bau – grobe Terraingestaltungen

Punkt	Lokalisierung	Geschoss	grobe Terraingestaltungen	Grenzwert	
			Tag (6:00-22:00)	6:00-7:00 21:00-22:00	7:00-21:00
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]		
1	Dukovany Nr. 270	1	50,1	60	65
		2	50,4		
2	Slavětice Nr. 51	1	56,7		
3	Kordula Nr. 153	1	53,0		
4	Rouchovany Nr. 284	1	52,6		
5	Mohelno Nr. 327	1	44,0		
		2	44,3		

Es ist erkennbar, dass es im am stärksten betroffenen Außenraum der Bauten der nächstgelegenen Wohnbebauung im Zeitraum der groben Terraingestaltungen zu keiner Überschreitung der hygienischen Grenzwerte für den Lärm aus dem Bau in jeder beliebigen Tageszeit zwischen 6.00 bis 22.00 Uhr kommen wird.

Obwohl auf den Flächen C (Fläche für die Platzierung des elektrischen Anschlusses) und D (Fläche für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses) keine Erdarbeiten und kein anschließender Abtransport des Bodens parallel zu Tätigkeiten auf Flächen A und B vorausgesetzt werden, ist auch der potentielle Beitrag dieser Tätigkeiten im Falle des theoretischen Gleichlaufs mit anspruchsvollsten Etappen der groben Terraingestaltungen ausgewertet. Im Falle der Arbeiten auf der Fläche C werden bei gleichzeitiger Verrichtung dieser Arbeiten und der Tätigkeiten auf den Flächen A und B die Grenzwerte für die Bautätigkeit (65 dB) eingehalten, d.h. im Falle der Beschränkung der Dauer der Tätigkeiten auf der Fläche C auf 7:00-21:00 Uhr. Falls es um die Fläche D

geht, ist mit Bezug auf die große Entfernung der geschützten Räumen der erwartete Beitrag der Tätigkeiten hinsichtlich der Gesamtwerte des Schalldrucks wenig bedeutend und er ist deshalb kein limitierender Faktor für den eventuellen Einsatz der Mechanisierung auf der Fläche D parallel zu Tätigkeiten auf den Flächen A und B, und zwar einer beliebigen Tageszeit (6:00-22:00 Uhr).

Nach der Durchführung der groben Terraingestaltungen werden die Bauarbeiten aufgenommen. Die Berechnung ist für die Phase des gleichlaufenden Baues der beiden Produktionsblöcke und der Kühltürme, einschließlich der zusammenhängenden Bewegung der Lastkraftwagen auf der Baustelle durchgeführt, die sowohl den Betontransport aus dem lokalen Betonwerk (auf der Fläche B) als auch die Zufuhr der für den Bau notwendigen Materialien absichern. Die Finalwerte des äquivalenten Schalldruckpegels in den nächsten resp. potentiell am meisten betroffenen geschützten Räumen sind für die kritischste Bauetappe in der folgenden Tabelle angegeben.

Tab. D.10: Lärm aus dem Bau - Bautätigkeit

Punkt	Lokalisierung	Gescho ss	Bau	Grenzwert	
			Tag (6:00-22:00)	6:00-7:00 21:00-22:00	7:00-21:00
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]		
1	Dukovany Nr. 270	1	36,8	60	65
		2	36,6		
2	Slavětice Nr. 51	1	47,2		
3	Kordula Nr. 153	1	39,8		
4	Rouchovany Nr. 284	1	42,8		
5	Mohelno Nr. 327	1	35,8		
		2	36,0		

Die Ergebnisse zeigen, dass der Zeitraum der eigenen Bautätigkeit bezüglich der Lärmeinflüsse im Vergleich mit dem Zeitraum der groben Terraingestaltungen günstiger ist und dass in dem nächsten resp. am meisten betroffenen geschützten Außenraum der Bauten in den benachbarten Gemeinden nicht zur Überschreitung der Grenzwerte für den Lärm aus dem Bau in irgendwelcher Tageszeit zwischen 6:00-22:00 Uhr kommen wird.

In der Nachtzeit werden in dieser Etappe nur die Bautätigkeiten vorgesehen, welche aus Gründen der Einhaltung der technischen Prozesse und der Bedingungen für den Bau, wie eben die Betonierung selbst und der zusammenhängende Transport innerhalb der Baustelle kontinuierlich sein müssen. Unter Berücksichtigung der erreichten Lärmpegel bei den nächstgelegenen geschützten Objekten kann beim vollen Einsatz (max. 47,2 dB) jedoch zuverlässig schließen, dass das e Grenzwert für den Lärm aus dem Bau in der Nachtzeit (22:00-6:00) eingehalten wird, der durch den Wert L<sub>Aeq,T</sub> = 55 dB festgelegt ist.

Die Beförderung der Mitarbeiter und auch der Materialien im Verlauf des Baus wird nur auf die Tageszeit beschränkt, mit der Ausnahme der spezifischen zeitlich befristeten resp. akustisch unbedeutenden Tätigkeiten (z.B. Transport der überdimensionalen und schweren Komponenten, außerordentliche Absicherung der Arbeiten, die aus den technischen Gründen ununterbrochen erfolgen müssen u. ä.). Diese Tätigkeiten werden mit Bezug auf ihren kurzfristigen Charakter keinen Einfluss auf die Verschlechterung der Lärmbelastung in der Nachtzeit haben. Die akustische Situation ist also nur für die Tageszeit (6:00-22:00 Uhr) bewertet. Der Lärm auf den öffentlichen Verkehrswegen im Bauverlauf ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.11: Lärm aus dem Bau - Verkehr auf öffentlichen Verkehrswegen

Punkt	Lokalisierung	Gescho ss	Ohne Bau der neuen Kernkraftanlage	Einschließlich des Baus der neuen Kernkraftanlage	Änderung (Einfluss des Baus der neuen Kernkraftanlage)	Grenzwert
			Tag	Tag	Tag	Tag
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]			
DAL 1	Dalešice Nr. 99, Dalešice	1	53,6	54,7	+1,1	60
		2	55,2	56,3	+1,1	60
DUK 1	Dukovany Nr. 122, Dukovany	1	63,3	66,2	+2,9	70
DUK 2	Dukovany Nr. 99, Dukovany	1	62,6	65,6	+3,0	70
		2	61,0	64,0	+3,0	70
DUK 3	Dukovany Nr. 68, Dukovany	1	60,8	63,7	+2,9	70
DUK 4	Dukovany Nr. 141, Dukovany	1	61,0	63,9	+2,9	70
		2	60,4	63,4	+3,0	70
DUK 5	Dukovany Nr. 181, Dukovany	1	61,2	64,2	+3,0	70
		2	60,4	63,4	+3,0	70
HRO 1	Brněnská Nr. 148, Hrotovice	1	64,0	65,6	+1,6	70
		2	63,9	65,4	+1,5	70
HRO 2	Brněnská Nr. 157, Hrotovice	1	66,4	68,0	+1,6	70
		2	65,8	67,4	+1,6	70
HRO 3	Brněnská Nr. 133, Hrotovice	1	67,8	69,3	+1,5	70
		2	66,8	68,4	+1,6	70

Punkt	Lokalisierung	Geschoss	Ohne Bau der neuen Kernkraftanlage	Einschließlich des Baus der neuen Kernkraftanlage	Änderung (Einfluss des Baus der neuen Kernkraftanlage)	Grenzwert
			Tag	Tag	Tag	Tag
			L <sub>Aeq,T</sub> [dB]			
HRO 4	F. B. Zvěřiny Nr. 214, Hrotovice	1	63,6	65,0	+1,4	70
		2	63,3	64,7	+1,4	70
HRO 5	Jihlavská Nr. 4, Hrotovice	1	60,9	62,4	+1,5	70
HRO 6	Jihlavská Nr. 40, Hrotovice	1	61,2	62,6	+1,4	70
		2	60,5	62,0	+1,5	70
JAM 1	Jamolice Nr. 147, Jamolice	1	64,8	68,7	+3,9	70
		2	63,9	67,7	+3,8	70
JAM 2	Jamolice Nr. 173, Jamolice	1	64,5	68,4	+3,9	70
		2	63,7	67,6	+3,9	70
JAM 3	Jamolice Nr. 93, Jamolice	1	66,8	70,7	+3,9	70
JAM 4	Jamolice Nr. 5, Jamolice	1	64,4	68,4	+4,0	70
		2	63,8	67,7	+3,9	70
JAM 5	Jamolice Nr. 64, Jamolice	1	66,8	70,7	+3,9	70
KRAM 1	Kramolín Nr. 13, Kramolín	1	59,4	64,1	+4,7	70
KRAM 2	Kramolín Nr. 3, Kramolín	1	49,5	53,3	+3,8	55
MOH 1	Mohelno Nr. 201, Mohelno	1	62,9	64,8	+1,9	70
MOH 2	Mohelno Nr. 321, Mohelno	1	57,8	59,7	+1,9	60
		2	57,5	59,4	+1,9	60
MOH 3	Mohelno Nr. 5, Mohelno	1	61,7	63,6	+1,9	70
MOH 4	Mohelno Nr. 286, Mohelno	1	56,6	58,5	+1,9	60
		2	56,3	58,2	+1,9	60
MOH 5	Mohelno Nr. 445, Mohelno	1	60,3	62,2	+1,9	70
		2	59,4	61,3	+1,9	60
REŠ 1	Rešice Nr. 74, Rešice	1	61,4	67,2	+5,8	70
		2	60,3	66,1	+5,8	60
REŠ 2	Rešice Nr. 58, Rešice	1	62,2	68,0	+5,8	70
ROU 1	Rouchovany Nr. 229, Rouchovany	1	60,8	66,6	+5,8	60
ROU 2	Rouchovany Nr. 45, Rouchovany	1	57,9	63,6	+5,7	60
		2	57,6	63,3	+5,7	60
ROU 3	Rouchovany Nr. 121, Rouchovany	1	64,0	68,0	+4,0	70
		2	63,4	67,4	+4,0	70
ROU 4	Rouchovany Nr. 249, Rouchovany	1	61,5	65,3	+3,8	60
		2	61,1	65,0	+3,9	60
SLA 1	Slavětice Nr. 93, Slavětice	1	64,6	67,8	+3,2	70
SLA 1	Slavětice Nr. 93, Slavětice	2	64,4	67,6	+3,2	70
SLA 2	Slavětice Nr. 50, Slavětice	1	69,2	72,5	+3,3	70
SLA 3	Slavětice Nr. 53, Slavětice	1	67,5	70,4	+2,9	70
		2	67,0	70,0	+3,0	70
SLA 4	Slavětice Nr. 29, Slavětice	1	67,4	70,4	+3,0	70
		2	66,6	69,6	+3,0	70
SLA 5	Slavětice Nr. 83, Slavětice	1	66,0	69,0	+3,0	70
		2	65,5	68,4	+2,9	70
TUL 1	Tulešice Nr. 57, Tulešice	1	60,8	65,1	+4,3	70
TUL 2	Tulešice Nr. 74, Tulešice	1	62,3	66,7	+4,4	70
TUL 3	Tulešice Nr. 8, Tulešice	1	60,9	65,2	+4,3	70
		2	60,7	65,0	+4,3	70
TUL 4	Tulešice Nr. 85, Tulešice	1	63,8	68,0	+4,2	70

Es zeigt sich also, dass die höchsten Steigerungen des Verkehrslärms auf der Zufahrtstrasse über Rouchovany, Rešice und Tulešice erwartet werden müssen (vorwiegend Schotter- und Schottertransport), wo der höchste Anstieg bis ca. 6 dB, weiter dann aus der Richtung aus Ivančice über die Gemeinde Jamolice mit dem Anstieg bis ca. 4 dB erwartet werden kann. Diese Anstiege müssen nur für einen beschränkten Zeitraum während des Baus von 2 Blöcken gleichzeitig erwartet werden, in den sonstigen Phasen werden die Intensitäten halbiert oder niedriger sein (d.h. der angegebene Anstieg wird minimal um 3 dB niedriger sein).

Infolge der Annahme der natürlichen Modernisierung des Wagenparks in künftigen Jahren kann es wieder erwartet werden, dass es in der beträchtlichen Anzahl der Standorte möglich ist, die Erfüllung der Grenzwerte für den Verkehrslärm vorauszusetzen. Unter geschützten Objekten, bei denen auch trotzdem die Lärmwirkung über dem Grenzwert wahrscheinlich ist, können die Bebauung der Stadt Ivančice (welche bereits im jetzigen Stand bedeutend über dem Grenzwert exponiert wird) sowie manche Objekte in Gemeinden Rouchovany, Rešice und Slavětice (das kritisch platzierte Objekt Slavětice Konstruktions-Nr. 50), welche besonders infolge des Baus der neuen Kernkraftanlage im erhöhten Maße exponiert werden, eingeordnet werden. Mit Bezug auf die konservative Berechnung und die Unsicherheit bei der Auswahl der Verkehrsstrassen können zurzeit mögliche konkrete Lösungen in den einzelnen Gemeinden nicht ausführlicher spezifiziert werden. Es ist deshalb aufgrund dieser Projektion im Zeitraum des Baues der neuen Kernkraftanlage empfohlen, die regelmäßige Überwachung des Lärms in den am meisten betroffenen Gebieten durchzuführen. Anhand der Ergebnisse der derart durchgeführten operativen Überwachung können konkrete übergreifende Maßnahmen zur Senkung der Lärmbelastung in der Nähe der betroffenen Wohnbebauung getroffen werden.

In Folge der Änderungen der Eingangs-Verkehrsintensitäten im bestehenden Zustand auf Grund der Daten aus der Nationalen Verkehrszählung (2016) kann man einen ähnlichen Umfang der Änderung der gesamten Spiegel des Schalldrucks an betroffenen Standorten und im Zeitraum des Baus erwarten. Falls wir alle diskutierten Unsicherheiten der Berechnung der akustischen Prognosesituation in Betracht ziehen, ist die Anforderung der Überwachung ein völlig grundlegend für einen adäquaten Vorschlag eventueller Lärmschutzmaßnahmen, die nachfolgend zur Eliminierung oder Minimalisierung der übermäßigen Lärmbelastung führen werden.

Weil die Maßnahmen auf der Bahn der Schallausbreitung (Lärmschutzwände) sind im Innenbereich der einzelnen Gemeinden praktisch nicht realisierbar, werden deshalb die technischen und organisatorischen Maßnahmen, zum Beispiel die Senkung der Geschwindigkeit der durchfahrenden Fahrzeuge empfohlen, welche sehr wirksame Ausgleichsmaßnahme darstellen und zur bedeutenden Senkung der Lärmemission des Verkehrsstroms und des dadurch resultierenden Schalldruckpegels im geschützten Außenraum führen kann.

In dem Falle, wenn es auch nach der Umsetzung der nachträglichen Lärmschutzmaßnahmen nicht gelingen sollte, den Anstieg der Lärmbelastung bedeutend zu eliminieren, so ist im § 31 des Gesetzes Nr. 258/2000 GBl., über den Schutz der öffentlichen Gesundheit, in der gültigen Fassung, der Vorgang für die Situationen beschrieben, wann der Betreiber der Lärmquelle im gegebenen Zeitpunkt nicht die Möglichkeit hat, die Lärmpegel weiter bis unter das Niveau der Lärm-Grenzwerte zu senken. Der Betreiber der Lärmquelle kann in diesem Fall bei der Erfüllung der gesetzlichen Bedingungen, das Gesundheitsamt um eine befristete Genehmigung bitten.

Obwohl wird zu den Zwecken der Bearbeitung dieser Dokumentation der sämtliche (100 %) Transport der Rohstoffe und Materialien, die für den Bau notwendig sind, auf dem Straßennetz erwogen, kann man mit Bezug auf die Existenz des Bahnanschlusses den Transport einiger Rohstoffe und Materialien auf der Bahn nicht ausschließen. Die Lärmeinflüsse werden deshalb auch für den Lärm aus dem Bahnverkehr analysiert. Es wird der Zement- und Kalktransport mit Waggons (Kapazität 52 Tonnen), potentiell auch der Schotter- und Sandtransport mit Güterwaggons mit gleicher Kapazität angenommen. In diesem Fall beträgt die maximale Tagesmenge an Material 17 Waggons pro Tag, resp. (bei der Schotter- und Sandbeförderung) bis zu 87 Waggons pro Tag. Aus den Berechnungen geht hervor, dass es in dem am meisten getroffenen geschützten Außenraum der Bauten in der Umgebung des Bahnanschlusses zu keiner Überschreitung der Lärmgrenzwerte kommt. Das ist durch den mehr als genügenden Abstand des Bahnanschlusses von dem geschützten Raum gegeben. Auch in dem Falle, wenn eine größere Menge der Rohstoffe als der durchschnittliche Tagesbedarf auf der Bahn befördert werden sollte, gibt es noch eine genügende Reserve bezüglich der Einhaltung der Grenzwerte.

Falls es um die Lärmeinflüsse in der Periode der Beendigung des Betriebs und der Aussonderung geht, kann man konservativ voraussetzen, dass sie die obigen Auswirkungen in der Periode des Betriebs resp. des Baus nicht überschreiten.

## D.I.3.2. Auswirkungen der Schwingungen

### D.I.3.2.1. Auswirkungen der Schwingungen

Die Auswirkungen der Schwingungen werden nicht bedeutend sein und werden sich von dem bestehenden zuverlässig entsprechenden Zustand nicht bedeutend abweichen (siehe Kapitel C.II.3.2. Schwingungen, Seite 257 dieser Dokumentation).

In der unmittelbaren Umgebung des bestehenden EDU1-4 sind in dem Untergrund die Werte der Beschleunigung der Schwingungen bis ca. 53 dB (wobei das Grundgrenzwert nach der Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl., über den Gesundheitsschutz vor den negativen Auswirkungen des Lärms und der Schwingungen, in der gültigen Fassung, 75 dB beträgt) und die Geschwindigkeit der Schwingungen bis ca. 0,04 mm/s (wobei der Grenzwert laut ČSN 73 0040 Belastung der Bauobjekte durch die technische Seismizität und deren Reaktion für übliche Ziegelbauwerke 1,0 mm/s beträgt) festgestellt. Es ist sichtbar, dass alle applizierbaren Grenzwerte beim jetzigen Zustand eingehalten sind, und zwar mit einer großen (mehr als mit einer Größenordnung) Reserve. Im Falle der Umsetzung der neuen Kernkraftanlage bleibt diese Situation erhalten. Die technische Lösung der Turbine und des Turbinengerüsts sichert eine wirksame Isolierung der Schwingungen in die Umgebung ab und die neue Quelle wird in einer mehr als genügenden Entfernung von der geschätzten (Wohn-)Bebauung angebracht, wobei die zuverlässige Einhaltung der Grenzwerte schon in ihrer unmittelbaren Umgebung zu erwarten ist.

Ebenso die Auswirkungen der Verkehrsquellen (Straßen, Eisenbahn) werden sich von dem bestehenden Zustand nicht bedeutend unterscheiden, wenn alle applizierbaren Grenzwerte mit einer Reserve von mehr als einer Größenordnung (festgestellte Werte der Beschleunigung der Schwingungen bei der Eisenbahn bis zu ca. 67 dB und bei der Straße bis zu ca. 51 dB (der Grenzwert beträgt 75 dB) und der Geschwindigkeit der Schwingungen bei der Eisenbahn bis zu ca. 0,071 mm/s und bei der Straße bis zu ca. 0,038 mm/s (der Grenzwert beträgt 1,0 mm/s)) zuverlässig eingehalten werden. Das ist durch die Tatsache gegeben, dass das Niveau der Schwingungen (Geschwindigkeit oder Beschleunigung der Schwingungen) in der Umgebung der Verkehrswege durch die Durchfahrt jedes einzelnen Fahrzeugs gegeben ist und von der sämtlichen Verkehrsintensität nicht abhängt. Die Erhöhung der Verkehrsintensität führt dann zur Erhöhung des Niveaus der Schwingungen nicht, jedoch nur zur Erhöhung der Häufigkeit der Wiederholung der identischen Schwingungssituation. Die Durchfahrten der Fahrzeuge werden also nicht integriert, sondern sie wirken einzeln selbständig aus. Ein einiges Ereignis, wenn es zur mitwirkenden Auswirkung von zwei Fahrzeugen kommt, ist die gleichzeitige Durchfahrt von zwei Fahrzeugen durch das Profil (jedes Fahrzeug in der Gegenrichtung). Diese Situationen sind jedoch bei der Messung eingetreten und sind praktisch berücksichtigt. Mit Bezug auf die zuverlässige (in der Größenordnung) Einhaltung des Grenzwerts gibt es also eine große (in der Größenordnung) Reserve, welche die zuverlässige Einhaltung des Grenzwerts garantiert.

### **D.I.3.2.2. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Beim Bau wird die Ausnutzung der Sprengarbeiten nicht vorausgesetzt, sie ist jedoch nicht vollständig ausgeschlossen. In solchem Fall wird solche Weise der Sprengarbeiten benutzt, welche die Einhaltung der Limite laut ČSN 73 0040 Belastung der Bauobjekte durch die technische Seismizität und ihre Reaktion und zugleich laut der Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl., über den Gesundheitsschutz vor den negativen Auswirkungen des Lärms und der Schwingungen, in der gültigen Fassung, garantiert. Es wird, wenn überhaupt, um vereinzelte seismische Ereignisse, gehen, in dieser Hinsicht sind keine bedeutenden environmentalen Auswirkungen erwartet und die Auswirkungen auf die Betriebssicherheit von EDU1-4 werden durch die Weise der Umsetzung dieser Tatsachen ausgeschlossen.

Ähnlich so werden die Auswirkungen des Bauverkehrs auf der Baustelle und auf dem breiteren Kommunikationsnetz nicht bedeutend sein. Wie es schon oben angegeben ist, sind die Durchfahrten der schweren Fahrzeuge schon bei dem bestehenden Zustand gemessen und bewertet, welche die Limite der Zulässigen der Achsdrücke ausnutzen, deren Verkehr auch im Verlauf des Baues der neuen Kernkraftanlage zu erwarten ist. Aus den gemessenen Ergebnissen ergibt es sich, dass die maximalen effektiven Werte der Geschwindigkeit der Schwingungen unter diesen Bedingungen 0,038 mm/s nicht überschritten haben (und sie waren überwiegend noch markant niedriger). Sie sind also um mehr als eine Größenordnung niedriger als der konservativ erwogene Limitwert von 1 mm/s. Für eventuelle (unerwartete) Effekte des Verkehrs der konkreten Fahrzeuge im Verlauf des Baus gibt es also eine große Reserve, welche die Einhaltung des Limits zuverlässig garantiert.

Ähnliche Schlussfolgerungen können auch auf die Periode der Beendigung des Betriebs und des Ausschaltens bezogen werden.

### **D.I.3.3. Auswirkungen der ionisierenden Strahlung**

#### **D.I.3.3.1. Methodische Angaben**

In diesem Kapitel werden die verursachten Strahlenbelastungen bei verschiedenen Betriebszuständen ausgewertet. Ausführlichere Angaben sind in der Anlage 5.1 dieser Dokumentation angegeben, im folgenden Text wird die Zusammenfassung der Vorgänge und Ergebnisse vorgenommen.

Die Strahlenbelastungen im Falle außerordentlicher Ereignisse sind kein Gegenstand dieses Kapitels, sie sind im Kapitel D.II. ausgewertet: CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE GESUNDHEIT DER ÖFFENTLICHKEIT, DAS KULTURERBE UND DIE UMWELT (Seite 499 dieser Dokumentation).

Beim normalen und abnormalen Kernkraftbetrieb können sich die Auswirkungen der ionisierenden Strahlung in Form kleiner, gesteuerter und kontrollierter Mengen radioaktiver Stoffe auswirken, die in der Form der Emissionen in die Atmosphäre (aus dem Entlüftungskamin und den Kühltürmen) und in Wasserläufe (aus den Kontrollbecken) freigesetzt werden.

Bei der Auswertung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung wird beurteilt, ob die festgelegten Limite oder die allgemein verbindlichen Grenzwerte erfüllt sind. Das Atomgesetz und die Durchführungsverordnung über den Strahlenschutz legen das allgemeine Limit der Bestrahlung für Einwohner und die Dosisoptimierungsgrenze für Betreiber einer Kernkraftanlage fest.

Das allgemeine Limit der Bestrahlung für einzelne Bewohner aus allen künstlichen Quellen (mit der Ausnahme der medizinischen Applikation) beträgt 1 mSv/Jahr.

Der Betreiber der Kernkraftanlage ist verpflichtet, sicher zu stellen, dass infolge der Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung die Optimierungsgrenze pro repräsentative Person aus der Bevölkerung von 0,25 mSv pro Jahr nicht überschritten wird. Dabei darf die effektive Gesamtpersonendosis, die sich aus den effektiven Dosen der externen Exposition und den effektiven Folgedosen der internen Exposition zusammensetzt, den Wert von 0,2 mSv/Jahr für Emissionen in die Atmosphäre und den Wert von 0,05 mSv/Jahr für Emissionen ins Oberflächenwasser nicht überschreiten. Wenn sich in dem Standort mehrere Kernkraftanlagen befinden (wie es im Falle des Standorts EDU ist), werden die summarischen Auswirkungen der ionisierenden Strahlung in dem Verhältnis zur repräsentativen Person und auch zu anderen Bewohnern bewertet.

Die repräsentative Person ist die Person, welche die Modellgruppe der natürlichen Personen vertritt, die aus der beurteilten Quelle (in diesem Fall das Kernkraftwerk) und durch die jeweiligen Wege am meisten bestrahlt werden. Es handelt sich in der Regel um eine Person, die in der Gemeinde in der Nähe des Kraftwerks lebt und deren Lebensgewohnheiten (Wasserkonsum, lokaler Nahrungsmittelverzehr, Aufenthalt im Freien) die empfangene Dosis maximieren.

Im Rahmen der durchgeführten Bewertung der Exposition der ionisierenden Strahlung wird also die Exposition durch die neue Kernkraftanlage sowohl separat als auch (insbesondere) im Zusammenwirken mit den gegenwärtig betriebenen und zukünftig stillzulegenden Kraftwerksblöcken EDU1-4 und anderen Kernkraftanlagen am Standort von EDU beurteilt (d. h. MSVP, SVP und URAO)<sup>1</sup>. Zur Auswertung der mitwirkenden Auswirkungen sind die Hüllkurvenvorfälle der maximalen Auswirkungen identifiziert, die ausführlich ausgewertet werden. Der Kern der Beurteilung ist die rechnerische Ermittlung der maximalen effektiven jährlichen und lebenslangen Jahres- und Lebensdosis der repräsentativen Einzelperson und weiterer Einwohner, und zwar konservativ (nach der

<sup>1</sup> Von diesen sonstigen Kernkraftanlagen werden jedoch keine Radionuklide in die Umwelt freigesetzt.

Hüllkurven-Methode) für alle angenommenen Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage und der Zusammenwirkung. Diese Dosen sind im Verhältnis zur Einhaltung der gesetzlichen Limite und der Dosisoptimierungsgrenzwerte ausgewertet.

Ferner sind die Dosen in der weiter entfernten Umgebung, einschließlich der höchsten Dosen, die für die in den benachbarten Staaten lebenden Personen erreicht werden, Kollektivdosen und auch deren Vergleich mit der natürlichen Dosisleistung ausgewertet.

Als der letzte Faktor werden die Dosen und Dosisleistungen für die am meisten bestrahlten Vertreter der Flora und Fauna ausgewertet, die mit den empfohlenen Grenzwerten nach der Anleitung IAEA DS427 Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, Derived Consideration Reference Levels (2014) verglichen werden.

### D.I.3.3.2. Ausgangsdaten für die Bewertung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung

Die Ausgangsdaten für die Bewertung der Wirkung der ionisierenden Strahlung stammen aus einer die konservative Ermittlung des sog. Quellglieds, d. h. des Höchstwerts der Emissionen der neuen Kernkraftanlage sowie der Blöcke EDU1-4.

Im Falle des Quellglieds der neuen Kernkraftanlage sind als Eingänge die maximalen Hüllkurvenwerte der Emissionen der einzelnen Radionuklide, die von den Lieferanten der Bezugsblöcke angegeben werden, herangezogen worden. Aus praktischen Gründen (Berücksichtigung des Parallelbetriebs der Leistungen) wurden die Emissionen nach der Hüllkurven-Methode aus der neuen Kernkraftanlage für die Leistungsalternative bis 2 x 1200 MW<sub>e</sub> und bis 1 x 1750 MW<sub>e</sub> separat ermittelt. Das Quellglied EDU1-4 ist als das Maximum der Emissionen der einzelnen Radionuklide aus EDU1-4 in den letzten 11 Betriebsjahren festgelegt.

Das Quellenelement für die Betriebszustände der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 in der Form der Zusammenfassung in einzelne Gruppen von Radionukliden ist im Kapitel B.III.4. angegeben. Sonstige Emissionen und Rückstände (Seite 214 dieser Dokumentation), spezifisch in seinem Teil, welcher der ionisierenden Strahlung gewidmet ist. Das Quellenelement, das in einzelne Radionuklide aufgeteilt ist, wird in den folgenden Tabellen repräsentiert.

Die tatsächliche Zusammensetzung von Radionukliden im Rahmen der einzelnen Gruppen kann je nach verwendeter Technik bei der Ermittlung der Radionuklid-Zusammensetzung und auch unter Berücksichtigung der Zeitänderungen bei dem Zerfall der einzelnen Radionuklide variieren. Nach dem Prinzip des verwendeten Hüllkurvenzutritts sollten die Gesamtemissionen nicht höher sein, als es im Kapitel B.III.4. angegeben ist, und die maximalen individuellen Jahresdosen für Einzelne aus der Bevölkerung sollten nicht größer als die Dosisoptimierungsgrenzen sein, die nach dem Atomgesetz festgelegt sind. Für die Bewertungshülle ist also die Zusammenfassung des Quellenelements in Gruppen so zu halten wie oben im Kapitel B.III.4. angegeben.

Tab. D.12: Voraussichtliche Jahresemissionen von Radionukliden aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage (Leistungsalternative 2x1200 MW<sub>e</sub>) in die Atmosphäre

Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]
H-3	1,30E+13	Kr-85m	3,22E+13	Sb-125	6,76E+04	Xe-135	1,89E+14
C-14	1,29E+12	Kr-85	9,14E+12	I-131	2,42E+09	Xe-137	9,62E+10
Ar-41	2,52E+12	Kr-87	4,82E+13	I-132	4,10E+08	Xe-138	6,08E+13
Cr-51	4,48E+07	Kr-88	8,20E+13	I-133	8,84E+08	Cs-134	1,70E+08
Mn-54	3,20E+07	Sr-89	2,20E+08	I-134	1,44E+08	Cs-136	6,32E+06
Fe-59	5,84E+06	Sr-90	8,58E+07	I-135	3,38E+08	Cs-137	2,62E+08
Co-57	9,10E+05	Zr-95	7,46E+07	Xe-131m	2,74E+12	Ba-140	3,14E+07
Co-58	1,71E+09	Nb-95	2,02E+08	Xe-133m	4,22E+12	Ce-141	3,08E+06
Co-60	6,48E+08	Ru-103	5,94E+06	Xe-133	8,44E+13		
Kr-83m	1,20E+12	Ru-106	5,74E+06	Xe-135m	3,78E+11		

Tab. D.13: Voraussichtliche Jahresemissionen von Radionukliden aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage (Leistungsalternative 1x1750 MW<sub>e</sub>) in die Atmosphäre

Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]
H-3	5,92E+12	Kr-85	1,81E+14	I-131	1,82E+08	Xe-137	1,11E+11
C-14	7,00E+11	Kr-87	7,40E+10	I-132	1,78E+09	Xe-138	1,11E+11
Ar-41	1,26E+12	Kr-88	1,85E+11	I-133	8,51E+08	Cs-134	2,81E+07
Cr-51	3,59E+06	Sr-89	5,92E+06	I-134	2,92E+09	Cs-136	1,22E+06
Mn-54	2,11E+06	Sr-90	2,33E+06	I-135	1,70E+09	Cs-137	2,52E+07
Fe-59	1,04E+06	Zr-95	3,70E+05	Xe-131m	8,14E+13	Ba-140	1,55E+05
Co-57	3,03E+05	Nb-95	1,55E+06	Xe-133m	4,81E+12	Ce-141	4,81E+05
Co-58	3,06E+07	Ru-103	6,29E+05	Xe-133	2,59E+12		
Co-60	3,61E+07	Ru-106	2,89E+04	Xe-135m	2,96E+11		
Kr-85m	2,59E+11	Sb-125	2,26E+04	Xe-135	1,89E+12		

Tab. D.14: Jahresemissionen von Radionukliden in die Atmosphäre durch den Betrieb von EDU1-4

Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]
H-3	9,55E+11	Kr-88	5,40E+10	Nb-95	2,65E+06	As-76	5,34E+06
C-14	7,99E+11	Cr-51	6,52E+06	Ru-103	2,87E+05	Hf-181	1,08E+06
Xe-133	2,97E+11	Mn-54	4,70E+06	Ag-110m	5,15E+06	Ba-140	5,51E+05
Xe-135	2,11E+11	Co-57	1,71E+05	Sb-124	3,43E+06	La-140	1,18E+06
Xe-135m	6,00E+09	Co-58	9,68E+06	I-131ae	9,49E+05	Sr-89	7,90E+04
Xe-138	4,50E+10	Fe-59	1,34E+06	I-131plyn	3,30E+07	Sr-90	4,50E+03
Ar-41	6,61E+12	Co-60	9,15E+06	Cs-134	7,14E+05	Pu-238	7,30E+03
Kr-85m	2,60E+10	Zn-65	5,62E+05	Cs-137	4,17E+05	Pu-239	1,89E+04
Kr-85	3,90E+10	Se-75	2,97E+05	Ce-141	2,97E+05	Am-241	2,00E+03
Kr-87	3,80E+10	Zr-95	1,47E+06	Ce-144	1,35E+06	Cm-242	4,30E+02

Tab. D.15: Voraussichtliche Jahresemissionen von Radionukliden in die Atmosphäre durch die Stilllegung von EDU1-4

Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]
H-3	1,00E+11
C-14	3,00E+11
Aerosol (Cs-137)	2,00E+07
RVP (Xe-133, Kr-85)	3,00E+10
I-129	5,00E+06

Tab. D.16: Voraussichtliche flüssige Jahresemissionen von Radionukliden aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage (Leistungsalternative 2x1200 MW<sub>e</sub>)

Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]
H-3	9,18E+13	Sr-89	5,86E+07	Ag-110m	5,56E+07	Cs-136	6,18E+08
C-14	5,64E+10	Sr-90	8,42E+06	Ag-110	7,40E+06	Cs-137	1,19E+09
Na-24	1,02E+08	Sr-91	2,46E+06	Sb-124	3,44E+08	Ba-137m	1,07E+09
Cr-51	8,00E+08	Y-91m	7,40E+05	Te-129m	6,66E+06	Ba-140	2,93E+08
Mn-54	6,81E+07	Y-91	4,80E+07	Te-129	8,14E+06	La-140	3,98E+08
Fe-55	5,18E+07	Y-93	6,66E+06	Te-131m	5,18E+06	Ce-141	5,18E+06
Fe-59	2,02E+07	Zr-95	1,48E+07	Te-131	1,48E+06	Ce-143	1,11E+07
Co-58	1,20E+09	Nb-95	1,33E+07	Te-132	2,40E+07	Ce-144	1,66E+08
Co-60	1,77E+09	Mo-99	1,11E+08	I-131	1,08E+10	Pr-143	6,66E+06
Zn-65	2,15E+07	Tc-99m	4,22E+07	I-132	4,20E+09	Pr-144	1,66E+08
W-187	7,40E+06	Ru-103	2,60E+08	I-133	1,11E+10		
Np-239	1,33E+07	Ru-106	3,85E+09	I-134	2,46E+08		
Br-84	1,48E+06	Rh-103m	2,59E+08	I-135	4,02E+09		
Rb-88	2,29E+07	Rh-106	3,85E+09	Cs-134	1,02E+09		

Tab. D.17: Voraussichtliche flüssige Jahresemissionen von Radionukliden aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage (Leistungsalternative 1x1750 MW<sub>e</sub>)

Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]
H-3	7,50E+13	Sr-89	5,92E+06	Ag-110m	5,70E+08	I-135	8,51E+07
C-14	9,50E+10	Sr-90	8,14E+05	Ag-110	4,07E+06	Cs-134	5,60E+08
Na-24	7,03E+07	Sr-91	9,62E+05	Sb-124	4,90E+08	Cs-136	1,44E+08
P-32	6,66E+06	Y-91m	6,29E+05	Sb-125	8,15E+08	Cs-137	9,45E+08
Cr-51	2,22E+08	Y-91	3,33E+06	Te-123m	2,60E+08	Ba-137m	1,55E+07
Mn-54	2,70E+08	Y-93	1,07E+06	Te-129m	3,26E+06	Ba-140	1,67E+08
Fe-55	3,00E+08	Zr-95	4,81E+07	Te-129	2,29E+06	La-140	1,81E+08
Fe-59	8,88E+07	Nb-95	7,77E+07	Te-131m	3,66E+06	Ce-141	1,11E+07
Co-58	2,07E+09	Mo-99	2,81E+07	Te-131	6,66E+05	Ce-143	7,03E+06
Co-60	3,00E+09	Tc-99m	2,07E+07	Te-132	7,40E+06	Ce-144	2,44E+08
Ni-63	9,60E+08	Ru-103	1,44E+08	I-131	9,99E+07	Pr-143	2,41E+06
Zn-65	1,30E+07	Ru-106	2,63E+09	I-132	2,66E+07	Pr-144	9,99E+07
W-187	5,18E+06	Rh-103m	1,37E+08	I-133	1,26E+08		
Np-239	8,14E+06	Rh-106	2,23E+09	I-134	9,25E+05		

Tab. D.18: Flüssige Jahresemissionen von Radionukliden durch den Betrieb von EDU1-4

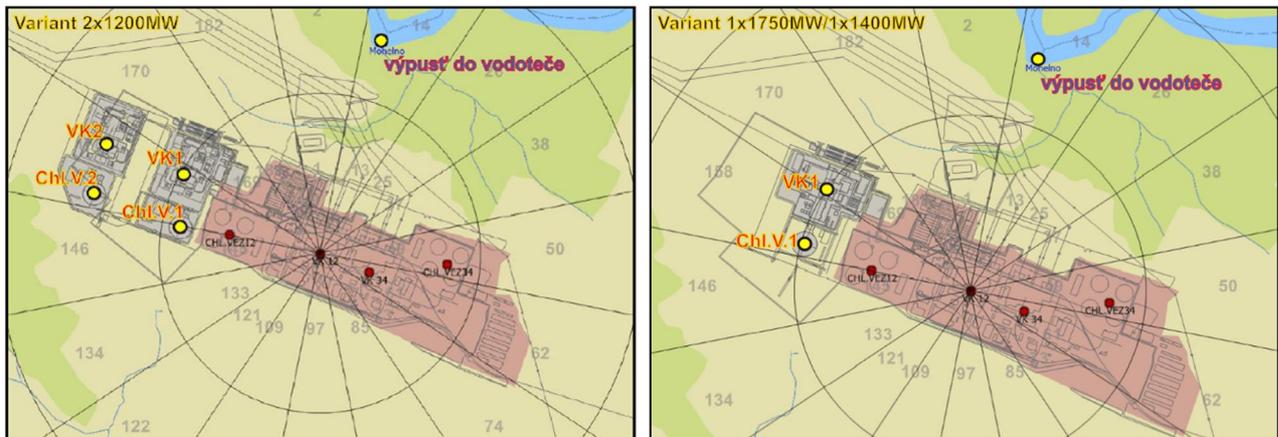
Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]	Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]
H-3	2,04E+13	Zn-65	8,16E+05	Aq-110m	1,39E+06	Pu-238	1,81E+05
Cr-51	2,88E+06	Se-75	4,32E+05	Sb-124	1,24E+06	Pu-239	2,30E+04
Mn-54	5,29E+06	Sr-89	3,11E+06	I-131	3,36E+05	Pu-240	1,60E+04
Co-57	2,40E+05	Sr-90	1,57E+05	Cs-134	7,08E+06	Am-241	3,77E+05
Co-58	5,49E+06	Zr-95	5,76E+05	Cs-137	1,06E+07	Cm-242	1,60E+04
Fe-59	5,76E+05	Nb-95	2,88E+05	Ce-141	4,32E+05		
Co-60	7,38E+06	Ru-103	2,88E+05	Ce-144	1,92E+06		

Tab. D.19: Vorausgesetzte flüssige Jahresemissionen von Radionukliden durch die Stilllegung von EDU1-4

Radionuklid	Aktivität [Bq/Jahr]
H-3	2,00E+12
Cs-137	2,10E+05

Für die Ermittlung der Strahlenexposition durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage ist das Berechnungsprogramm ESTE Annual Impacts in der Version ESTE EDU Annual Impacts v. 5.00 (nachstehend nur ESTE AI). Der Rechencode ESTE AI ist ein Programm zur Bewertung der radiologischen Folgen der Betriebszustände von Kernkraftanlagen auf die Umgebung. Die Methodologie und die Algorithmen des Programms ermöglichen die Identifikation und Ermittlung einer repräsentativen Einzelperson (früher bezeichnet auch als kritische Gruppe) in der Umgebung der Kernkraftanlage anhand der Emissionen in die Atmosphäre, der flüssigen Emissionen und summarisch aller Emissionen. Das Programm ermöglicht es, die Exposition durch die Emissionen in die Atmosphäre der einzelnen Emissionsquellen am Standort (Entlüftungskamine und Kühltürme) und die Exposition durch die flüssige Emission (Einmündung in die Talsperre Mohelno) separat zu beurteilen.

Abb. D.6: Anordnungsschema der Emissionsquellen der neuen Kernkraftanlage (Leistungsalternativen 2x1200 MW<sub>e</sub> und 1x1750 MW<sub>e</sub>) und EDU1-4 im Programm ESTE AI



Variant	Variante
výpusť do vodoteče	Emission in den Wasserlauf

Außerdem ist es mit dem Programm ESTE AI möglich, die Wirkungen der Emissionen von der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 auf die nähere und entferntere Umgebung, einschließlich der Wirkungen auf die Nachbarstaaten, die sich im Umkreis von 100 km von der neuen Kernkraftanlage befinden, zu ermitteln und zu präsentieren.

Das Rechenetz der Programme berechnet und bildet die Folgen im Berechnungsraster dar, der in 16 regelmäßige Sektoren in Himmelsrichtungen und in 12 Ringflächen im Umkreis (von jeweils 0-1 km, 1-2 km, 2-3 km, 3-5 km, 5-7 km, 7-10 km, 10-15 km, 15-20 km, 20-30 km, 30-50 km, 50-75 km und 75-100 km) aufgeteilt ist. Die Ringflächen werden für die näheren Gebiete feiner unterteilt. Für die Ermittlung der Dosen in der jeweils näheren Umgebung ist das Berechnungsraster somit dichter und die Ergebnisse sind genauer. Die Gestaltung des Berechnungsrasters ist aus den folgenden Abbildungen ersichtlich.

Abb. D.7: Anordnungsschema des Berechnungsrasters - Gesamtes Berechnungsgebiet

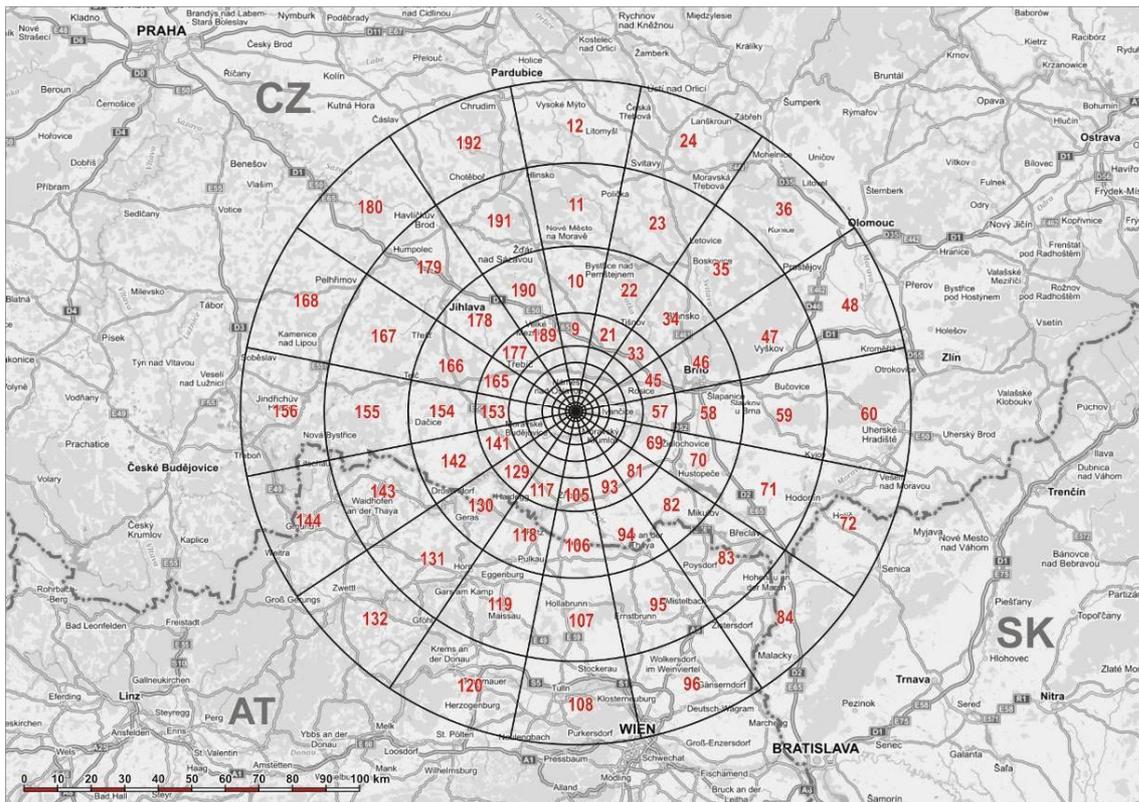
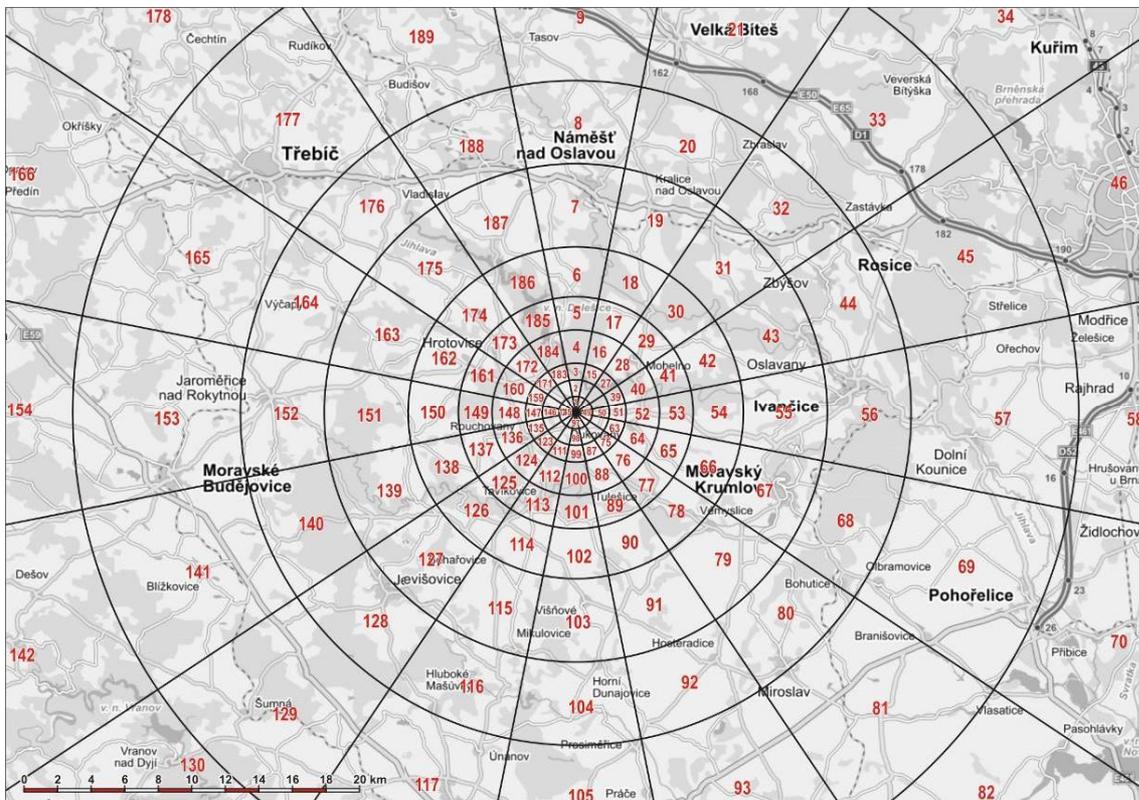


Abb. D.8: Anordnungsschema des Berechnungsrasters - Detail des Berechnungsgebiets in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage



In der folgenden Tabelle sind alle Nummern der Sektoren und deren Lage im Sektor und in der Ringfläche aufgeführt. In der Tabelle sind grau unterlegt die Informationen über die Bevölkerung des gegebenen Sektors dargestellt, weil ein Teil der Sektoren (insbesondere in der nächstgelegenen Umgebung der neuen Kernkraftanlage) unbewohnt ist. In den Sektoren, die für nicht bewohnt gehalten werden, werden ebenfalls die Berechnungen der effektiven Personendosen durchgeführt, aber darin befindet sich keine repräsentative Person

(es leben darin keine Bewohner). Ein Sektor gilt als bewohnt, wenn innerhalb des Sektors der Definitionspunkt einer Gemeinde liegt bzw. wenn sich im Sektor bebautes Gebiet einer Gemeinde oder Immobilien befinden.

Tab. D.20: Lage der einzelnen ESTE AI Berechnungssektoren (Entfernung und Richtung) und Angaben zur Bevölkerung der Sektoren

Richtung, Himmelsrichtung	Entfernung [km]											
	0-1	1-2	2-3	3-5	5-7	7-10	10-15	15-20	20-30	30-50	50-75	75-100
0,0°, N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22,5°, NNO	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
45,0°, NO	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
67,5°, ONO	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
90,0°, O	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
112,5°, OSO	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
135,0°, SO	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
157,5°, SSO	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
180,0°, S	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
202,5°, SSW	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
225,0°, SW	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
247,5°, WSW	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
270,0°, W	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
292,5°, WNW	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
315,0°, NW	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
337,5°, NNW	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
unbewohnter Sektor:												
bewohnter Sektor:												

Das Programm ESTE AI berechnet die Ausbreitung von Radionukliden in der Atmosphäre und die langfristigen mittleren Konzentrationen, die durch den Betrieb der Kernkraftanlage verursacht werden, mit dem Lagrange-Partikel-Modell PTM (Puff Trajectory Model). Die atmosphärische Diffusion in der Horizontalrichtung wird mit dem Gaußschen Modell der Streuung von Stoffen in der Atmosphäre modelliert. In der Vertikalrichtung wird die Methode der numerischen Lösung der halbempirischen Gleichung der atmosphärischen Diffusion verwendet. Das mathematische Modell berücksichtigt die Mechanismen der radioaktiven Umwandlung, die Ausspülung durch die Niederschläge, den Mechanismus des trockenen und nassen Niederschlags. Für die Berechnung werden die meteorologischen Eingangsdaten für den gegebenen Zeitraum verwendet. Die gesamte Jahresemission ist gleichmäßig auf einzelne Jahresstunden verteilt, und es werden die entsprechenden für einzelne Stunden gemessenen meteorologischen Bedingungen angewendet. Für das Verhalten der Modellierung von H-3 und dessen Aufnahme durch Pflanzen wird das Modell des Feuchtewechsels (Wasser) zwischen der Umluft und der Pflanze angewendet. Das Modell nutzt die Angaben über die absolute Luftfeuchtigkeit (in der Vegetationsperiode) und die Angaben über den Wassergehalt in einzelnen Pflanzen. Im Falle der Modellierung des Verhaltens von C-14 werden in der Berechnung eine organische Komponente (C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>) und eine anorganische Komponente (CO, CO<sub>2</sub>) berücksichtigt.

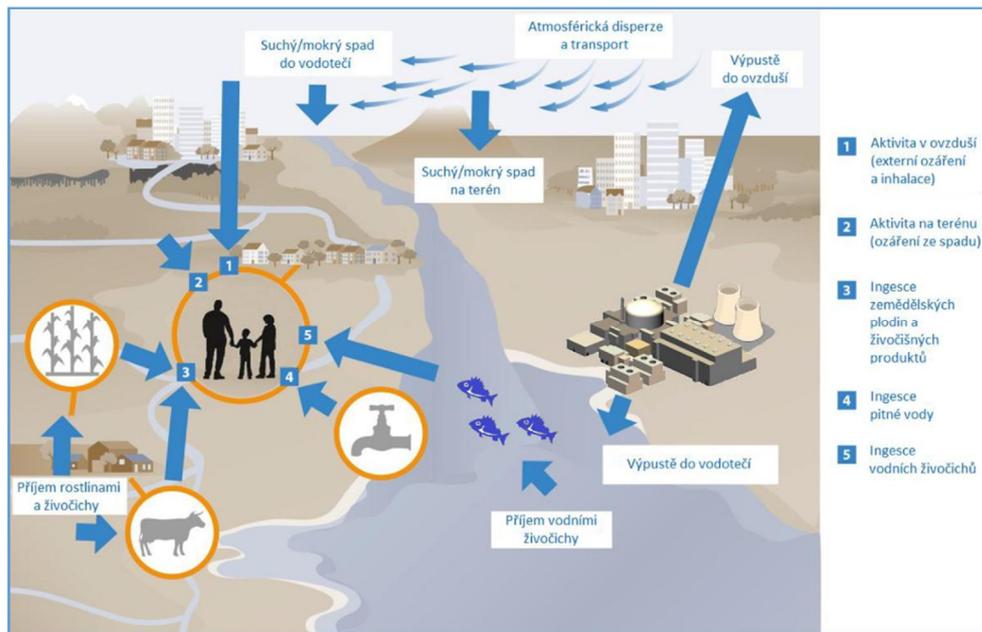
Für die Modellierung und Berechnung der Ausbreitung der Ableitung in Wasserläufe und für die Berechnung der Volumenkonzentrationen im Wasser in der Talsperre Mohelno und anschließend in den Wasserläufen Jihlava - Svatka - Dyje - Morava wurden die Algorithmen nach der Anleitung US NRC RG 1.109 verwendet (Calculation of annual doses to man from routine releases of reactor effluents for the purpose of evaluating compliance with 10CFR Part 50). Das Modell für den Standort Dukovany nimmt ein konstantes Wasservolumen in der Talsperre Mohelno an und nutzt im Weiteren die Angaben über die durchschnittliche Durchflussmenge oder minimale Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno bzw. in weiteren Profilen des Flusses bis zum Zusammenfluss mit dem Fluss Morava. Im Falle der Modellierung von C-14 in den Wasserläufen wird das Modell der dynamischen Volumenkonzentration (dynamic specific activity model) angewendet, das den Austausch von C-14 in der Form von CO<sub>2</sub> zwischen dem Wasser und der Umluft (über dem Behälter oder dem Fluss) berücksichtigt. Das Modell dient zur Berechnung der spezifischen Aktivität von C-14 in Fischen und für die Berechnung der Konzentration von C-14 in Pflanzen nach der Berieselung.

Im Rahmen des Modells werden alle Bestrahlungswege im Einklang mit den Anforderungen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit (SÚJB) und Empfehlungen der Internationalen Agentur für Kernenergie (IAEA) erwogen und es werden die Altersstruktur der Bewohner sowie die Lebensgewohnheiten berücksichtigt. Es handelt sich um die Bestrahlung aus der Wolke, dem Depot, durch Inhalation der Volumenaktivität, durch Ingestion der lokal produzierten Lebensmittel unter Berücksichtigung der gesamten Kette der möglichen Transportwege der radioaktiven Stoffe der Emissionen in einzelne Komponenten der Umwelt. Analog wird im Programm ESTE AI der Transfer der radioaktiven Stoffe in die Natur zur Ermittlung und Auswertung der Strahlenexposition der biologischen Komponente (freilebender Tiere und Pflanzen) modelliert. Ausführlichere Informationen über Transportwege und über das Berechnungsprogramm ESTE AI sind in der Anlage 5.1 dieser Dokumentation angegeben.

Die repräsentative Einzelperson kann dementsprechend infolge der Anwesenheit von Radionukliden bestrahlt werden, die sich in der Atmosphäre in ihrer Umgebung befinden. Die Radionuklide in der Atmosphäre können eine externe Strahlenexposition und eine interne Exposition durch das Inhalieren von Radionukliden in der Atemluft verursachen. Diese Person kann weiter mit Radionukliden bestrahlt werden, die sich im Niederschlag (im Depot) auf dem Gelände in ihrer Umgebung befinden. Die Radionuklide im Niederschlag auf dem Gelände oder im Boden können eine externe Strahlenexposition und eine interne Exposition durch den Verzehr von Lebensmitteln verursachen, in die die Radionuklide aus dem umgebenden Boden durch das Wurzelsystem oder über ihr Blattersystem (durch die Atmung der Pflanzen oder durch den Niederschlag von Radionukliden auf die Blätter der Pflanzen) eingedrungen sind. Außerdem kann die repräsentative Einzelperson einer Exposition Radionukliden ausgesetzt werden, die ursprünglich infolge des Betriebs der Kernkraftanlage in Wasserläufe (ins Oberflächenwasser - in den Fluss) abgeleitet wurden und zwar durch die Aufnahme dieses Wassers

in Form von Trinkwasser, durch den Verzehr von Fisch aus dem Fluss, in den die Emissionen in Wasserläufe abgeleitet werden, durch den Verzehr von weiteren Lebensmitteln, die in der Vegetationsperiode mit Wasser aus diesem Fluss berieselt wurden oder durch den Verzehr von der Milch der Kühe, die mit dem Wasser aus diesem Fluss getränkt wurden. Eine Minoritätsbestrahlungsquelle der repräsentativen Einzelperson können auch der Aufenthalt am Ufer des Flusses (zum Beispiel Angler), das Schwimmen und Rudern im Fluss sein, in den die Emissionen in Wasserläufe abgeleitet werden.

Abb. D.9: Vom Programm ESTE AI angenommene Expositionswege



Aktivita ovzduší (externí ozáření a inhalace)	Aktivität der Atmosphäre (externe Exposition und Inhalieren)
Aktivita na terénu (ozáření ze spadu)	Aktivität auf dem Gelände (Exposition durch Niederschlag)
Ingesce zemědělských plodin a živočišných produktů	Ingestion von landwirtschaftlichen Produkten und tierischen Produkten
Ingesce pitné vody	Ingestion von Trinkwasser
Ingesce vodních živočichů	Ingestion von Wassertieren
Suchý/mokrý spad do vodotečí	Trockener/nasser Niederschlag in Wasserläufe
Suchý/mokrý spad na terén	Trockener/nasser Niederschlag auf das Gelände
Atmosférická disperze a transport	Atmosphärische Dispersion und Transport
Výpustě do ovzduší	Emissionen in die Atmosphäre
Výpustě do vodotečí	Emission in Wasserläufe
Přijem vodními živočichy	Aufnahme durch Wassertiere
Přijem rostlinami a živočichy	Aufnahme durch Pflanzen und Tiere

Das Programm ESTE AI ist vom Amt für öffentliche Gesundheit der Slowakischen Republik (ÚVZ SR) als zertifiziertes Instrument für die Berechnung der Exposition des Betriebes der Kernkraftanlagen am Standort Jaslovské Bohunice zugelassen und wird zu diesem Zweck von den Organisationen SE a.s., Betrieb Bohunice und JAVYS a.s. verwendet.

Das Programm ESTE AI wird vom Staatlichen Amt für Atomsicherheit der Tschechischen Republik für die Kontrollberechnungen der Strahlenexposition durch den Betrieb der Kernkraftanlagen am Standort Dukovany und Temelin genutzt.

Im Einklang mit den Empfehlungen der IAEA zur Validierung und Überprüfung (Benchmarking) der für die Bewertung der radiologischen Exposition der Umwelt durch den Betrieb der Kernkraftanlagen verwendeten Programme wurde das Programm ESTE AI im Rahmen der Kontrollberechnungen im Projekt IAEA MODARIA verglichen und überprüft. Das Programm ESTE AI wurde weiter mithilfe des Codes US NRC Dose validiert, der von der US-Kommission für Atomaufsicht (US NRC) für die Bewertung der radiologischen Exposition durch Emissionen in die Atmosphäre und Emissionen in Wasserläufe verwendet wird. Die Validierung erfolgt anhand der Bewertung der Dosen von Einzelpersonen und der Äquivalentdosen von Bevölkerungsgruppen durch Inhalation, Ingestion, externe Exposition durch die Wolke sowie außerdem anhand der Bewertung der Dosen aus Emissionen der Kernkraftanlage in den Wasserlauf (Dosen durch Ingestion von Trinkwasser, durch mit Wasser berieselte Lebensmittel, durch externe Exposition beim Baden, Rudern und Aufenthalt am Ufer). Eine weitere Validierung des Programms ESTE AI wurde durch den Vergleich mit Ergebnissen des Programms PC Cosyma vorgenommen. Die Validierung wurde anhand des Vergleichs der berechneten Volumenaktivitäten in der Bodenschicht und der Flächenaktivitäten des Depots (des Niederschlags auf dem Gelände) durchgeführt.

### D.1.3.3.3. Angenommene Voraussetzungen

#### D.1.3.3.3.1. Verhalten und Gewohnheiten der Bewohner

Bei der Berechnung der effektiven Jahresdosen der repräsentativen Einzelperson und weiterer in einzelnen Berechnungssektoren wohnender Personen werden die unten angeführten Voraussetzungen angenommen, die von den Anforderungen der Verordnungen des

Staatlichen Amtes für Atomsicherheit der Tschechischen Republik, der IAEA-Dokumente, der ICRP und der Anleitung US NRC RG 109 ausgehen. Die Berechnungen wurden für Bewohner aller Altersgruppen (Säuglinge, Kinder, Jugendliche, Erwachsene) unter Berücksichtigung der Differenzen in den Konversionsfaktoren, in der Atemgeschwindigkeit und in den Differenzen im Verbrauch der einzelnen Nahrungskomponenten durchgeführt.

Für die Inhalation der sich in der Atmosphäre befindenden Radionuklide gilt: die Person realisiert (atmet) sämtlichen Luftverbrauch am gegebenen Ort (an ihrem Wohnort). Die angenommene Atmungsgeschwindigkeit ( $m^3$  Luft/Zeiteinheit) für einzelne Alterskategorien steht im Einklang mit den Empfehlungen der ICRP 119 (Compendium of dose coefficients). Die Atmungsgeschwindigkeit ist demnach durchschnittlich, für die gegebene Alterskategorie üblich.

Exposition durch die Wolke und das Depot auf dem Gelände: bei der Berechnung wird keine Abschirmung (Abschirmfaktor = 1) unterstellt, was bedeutet, dass man annimmt, dass sich die betreffende Person die ganze Zeit (Jahr) im Freien aufhält. Bei der Berechnung der Dosen aus der externen Exposition durch das Depot wird angenommen, dass der Niederschlag auf dem Gelände, der durch die Emission im verfolgten Zeitraum (also ein Jahr) verursacht wird, noch weitere 15 Jahre externe Exposition durch das Gelände verursacht. Ähnlich wird auch der gegebene Nuklid-Niederschlag im gegebenen Jahr durch das Wurzelsystem der Pflanzen noch weitere 15 Jahre aufgenommen.

Gemüse: Die im betreffenden Sektor wohnende Person deckt ihren gesamten Blattgemüseverbrauch aus den im betreffenden Berechnungssektor produzierten Nahrungsmitteln, bei sonstigen landwirtschaftlichen Produkten wird angenommen, dass die repräsentative Einzelperson 75 % ihres Verbrauchs aus diesem Sektor konsumiert, der Rest sind saubere, nicht belastete Produkte.

Berieselung: Im Falle der Ingestion von Nahrungsmitteln, die mit Wasser aus dem Fluss Jihlava berieselt werden könnten, in den die flüssigen Emissionen abgeleitet werden, wird angenommen, dass 50 % des Nahrungsmittelverbrauchs tatsächlich mit diesem Wasser berieselt werden.

Trinkwasser: Die Person deckt ihren gesamten Trinkwasserverbrauch aus der Wasserquelle, in die Emissionen abgeleitet werden (Fluss Jihlava und weitere anschließende Wasserquellen). Diese Annahme wird nur in dem Falle angewendet, dass es sich um ein Dorf/eine Stadt handelt, dessen/deren Territorium am Ufer des Flusses liegt. Diese Annahme ist konservativ, weil niemand das Wasser aus dem Fluss direkt als Trinkwasser nutzt, und wenn der Fluss einen der Trinkwasserbrunnen speist (Durchsickern), dann handelt es sich nur um eine Teilspeisung.

Fisch: Die Person realisiert ihren gesamten Fischverbrauch aus Fischen, die während ihrer gesamten Lebenszeit im Fluss Jihlava (und in weiteren anschließenden Wasserläufen) in der Umgebung des Dorfes/der Stadt leben, wo auch diese Person wohnt. Diese Annahme wird nur in dem Falle angewendet, dass es sich um ein Dorf/eine Stadt handelt, deren Territorium an das Ufer des Flusses grenzt.

Baden im Fluss: Die Person ist älter als 2 Jahre und badet jährlich 100 Stunden Fluss Jihlava (und in den weiteren, sich anschließenden Wasserläufen) in der Umgebung des Dorfes/der Stadt. Diese Annahme wird nur in dem Falle angewendet, dass es sich um ein Dorf/eine Stadt handelt, deren Territorium an das Ufer des Flusses grenzt.

Aufenthalt am Ufer (Angler): Die Person ist älter als 2 Jahre und verbringt jährlich 200 Stunden am Ufer des Flusses Jihlava (und der weiteren, sich anschließenden Wasserläufe) in der Umgebung des Dorfes/der Stadt. Diese Annahme wird nur in dem Falle angewendet, dass es sich um ein Dorf/eine Stadt handelt, deren Territorium an das Ufer des Flusses grenzt.

Rudern: Die repräsentative Person ist älter als 2 Jahre und verbringt jährlich 100 Stunden beim Rudern auf dem Fluss Jihlava (und auf weiteren, sich anschließenden Wasserläufen) in der Umgebung des Dorfes/der Stadt. Diese Annahme wird nur in dem Falle angewendet, dass es sich um ein Dorf/eine Stadt handelt, deren Territorium an das Ufer des Flusses grenzt.

Für die Berechnung der Dosen aus der Ingestion werden statistische Daten genutzt, die von den Statistikämtern der analysierten Länder (Tschechisches Amt für Statistik, Statistikamt der Slowakischen Republik, Österreichische Statistikanstalt) gewonnen wurden und aufgrund deren die Warenkörbe für die Tschechische Republik, die Slowakische Republik und Österreich definiert werden (siehe folgende Tabelle).

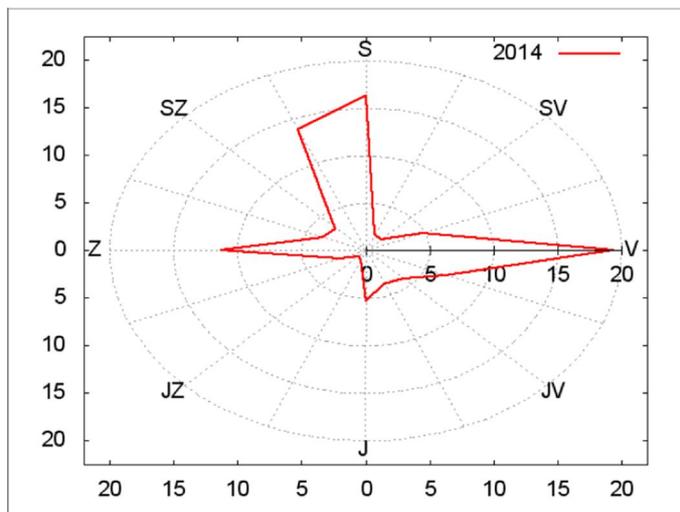
Tab. D.21: Der Warenkorb (Jahr 2014) nach den statistischen Daten für die Tschechische Republik (ČR), die Slowakische Republik (SR) und die Republik Österreich (AT)

Nahrungsmittel		2-7 Jahre			12-17 Jahre			über 17 Jahre		
		Tschechische Republik	Slowakei	Österreich	Tschechische Republik	Slowakei	Österreich	Tschechische Republik	Slowakei	Österreich
Milch und Milchprodukte	[l/Jahr]	343,40	240,02	164,51	318,32	222,49	152,50	236,50	165,30	113,30
Rindfleisch	[kg/Jahr]	5,47	2,84	8,32	8,52	4,42	12,95	7,90	4,10	12,00
Schweinefleisch	[kg/Jahr]	7,83	5,43	7,52	20,30	14,06	19,50	40,70	28,20	39,10
Geflügel	[kg/Jahr]	15,15	8,82	7,42	29,67	17,28	14,54	24,90	14,50	12,20
Fisch	[kg/Jahr]	1,61	1,76	2,29	3,68	4,02	5,24	5,40	5,90	7,70
Blattgemüse	[kg/Jahr]	6,98	6,57	12,37	11,01	10,36	19,53	11,90	11,20	21,10
Sonstiges Gemüse	[kg/Jahr]	50,69	61,42	66,65	79,95	98,88	105,12	86,40	104,70	113,60
Kartoffeln	[kg/Jahr]	32,07	21,69	21,32	67,56	45,68	44,91	70,10	47,40	46,60
Getreide	[kg/Jahr]	54,80	39,89	35,34	126,36	91,99	81,49	140,80	102,50	90,80

### D.I.3.3.3.2. Meteorologische Bedingungen

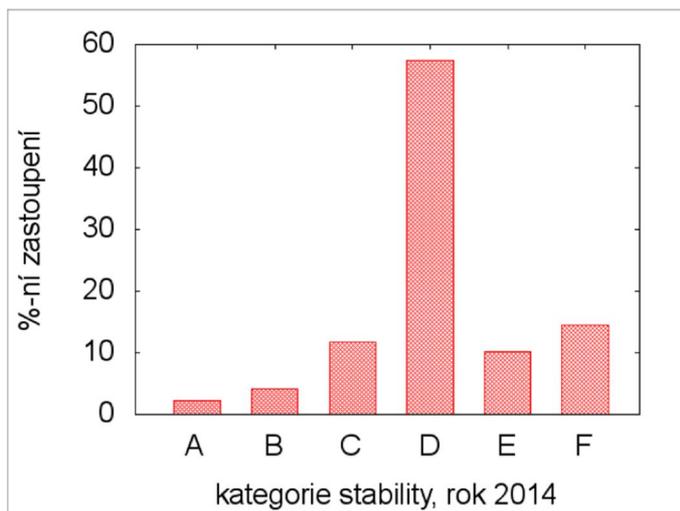
Zur Auswahl der meteorologischen Daten wurde eine Empfindlichkeitsuntersuchung der Stundenangaben der meteorologischen Messungen im Standort EDU aus der meteorologischen Station des Tschechischen Wetteramts (Richtung, Geschwindigkeit in 10 m über dem Terrain, Intensität der Niederschläge und Kategorie der Wetterstabilität) in den Jahren 2012, 2013 und 2014 ausgewählt. Aus dieser Untersuchung ergibt es sich, dass sich im Jahre 2014 die Häufigkeit der nördlichen, östlichen oder südöstlichen Winde im Vergleich mit den Vorjahren erhöht hat, ebenfalls war die Anzahl der Vorkommen der Stabilität der Kategorien D und F insgesamt größer. Die meteorologischen Bedingungen im Jahre 2014 haben insgesamt, nach den durchgeführten Sensibilitätsberechnungen, bei dem gleichen Wert der Emissionen in die Atmosphäre zu den höheren Dosen für Bewohner als die Bedingungen der Jahre 2012 und 2013 geführt. Deshalb werden für die Berechnung der Dosen und die Auswertung der Strahlenexposition durch die Betriebszustände die meteorologischen Daten des Jahres 2014 verwendet. Die Verwendung der Daten aus dem Jahre 2014 wirkt sich konservativ aus und zwar insbesondere durch leicht höhere Dosen in den nächstgelegenen Gemeinden (Slavětice, Rouchovany, Ortschaft Kordula), sowie ebenfalls, wenn auch in vernachlässigbarem Maße, was die Dosen der Bewohner Österreichs betrifft. Die Verwendung der Daten des Jahres 2014 ist außerdem mit der Verwendung dieses Jahres für weitere statistische Annahmen konsistent (Bevölkerungszahlen nach Alter, landwirtschaftliche Produktion, Nahrungsmittelverbrauch).

Abb. D.10: Windrose für den Standort EDU, Jahr 2014



S	S
SV	NO
V	O
JV	SO
J	J
JZ	SW
Z	W
SZ	NW

Abb. D.11: Das Vorkommen einzelner Kategorien der Wetterstabilität am Standort EDU, Jahr 2014



%-ní zastoupení	prozentuales Vorkommen
kategorie stability, rok 2014	Stabilitätskategorie 2014

#### D.1.3.3.3.3. Hydrologische Bedingungen

Der Rezipient der flüssigen Emissionen aus dem betriebenen Kraftwerk EDU1-4 sowie der künftigen Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage ist der Fluss Jihlava. Die Durchflussmenge im Fluss Jihlava und seine Fähigkeit, die abgeleiteten Stoffe zu verdünnen, wird durch das Verdampfungsvolumen der Kühltürme der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerks EDU1-4 sowie durch die Effekte der vorausgesetzten Klimaerwärmung beeinflusst. Das Verdampfungsvolumen aus den Kühltürmen hängt von der Leistung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 ab. Für die Voraussetzungen über die Durchflussmenge im Fluss Jihlava geht man von zwei Grundannahmen und gleichzeitig auch *von den Berechnungsfällen für die Ermittlung der Personendosen aus flüssigen Emissionen* heraus. Die erste davon setzt die konservativ festgelegten langfristigen durchschnittlichen Durchflüsse im Fluss Jihlava<sup>1</sup> mit der Berücksichtigung der Klimaveränderung +2 °C für die entsprechende Leistung der neuen Kernkraftanlage (und neue Kernkraftanlage in der mitwirkenden Wirkung mit EDU1-4) voraus, die andere setzt den minimalen restlichen (genehmigten) Durchfluss im Fluss Jihlava im Profil Mohelno, der durch das wasserrechtlichen Amt festgelegt ist, während eines ganzen Jahrs voraus. Die ausführlichere Spezifikation der angeführten Berechnungsfälle und deren Alternativen ist wie folgt:

- 1 Für die Ermittlung der durchschnittlichen effektiven Jahresdosen der Einzelperson, einschließlich der Folgedosis (IED) und der Lebensdosen als Summe der Jahres-IED wird die durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno angenommen. Die durchschnittliche Durchflussmenge berücksichtigt die Senkung der Durchflussmenge durch die Verdampfung aus Kühltürmen infolge des Betriebs der neuen Kernkraftanlage bzw. EDU1-4 (Wasserverbrauch) und sie berücksichtigt gleichzeitig die Auswirkungen der Klimaänderung (Szenario +2 °C) auf die durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss. Aus Sicht Strahlenbelastung die Strahlenbelastungen je nach Betriebszustand sind als maßgebende Leistungsalternativen folgende Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 festgelegt und durch Empfindlichkeitsanalysen bestätigt:
  - a) Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2 x 1200 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4. Für diese Leistungsalternative ist in der Berechnung eine durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von  $Q = 3,3 \text{ m}^3/\text{s}$  ermittelt. Diese Leistungsalternative führt zu einer höheren Strahlenexposition (IED) als der Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1 x 1200 MW<sub>e</sub> und der Betrieb von EDU1-4.
  - b) Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1 x 1750 MW<sub>e</sub>, Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1. Für diese Leistungsalternative ist in der Berechnung eine durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von  $Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$  ermittelt.
  - c) Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MWe und Stilllegung von EDU1-4. Für diese Leistungsalternative<sup>2</sup> ist in der Berechnung eine durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von  $Q_r = 3,7 \text{ m}^3/\text{s}$  ermittelt.
- 2 Bei der Ermittlung der maximalen Jahres-IED wurde die minimal restliche (genehmigte) Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von  $Q = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$  angenommen. Diese minimale Durchflussmenge wird konservativ für das ganze Jahr angenommen und sie repräsentiert den Stand eines extrem trockenen Jahrs im Flussgebiet Jihlava. Dabei wird der Betrieb der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 gemäß den beschriebenen Leistungsalternativen angenommen. Die Auswertung der IED unter Voraussetzung der minimalen Durchflussmenge im Fluss Jihlava wird zum Nachweis der Einhaltung des optimierten Dosisgrenzwerts (0,2 mSv/Jahr aus Emissionen in die Atmosphäre und insbesondere 0,05 mSv/Jahr aus Emissionen in Wasserläufe) auch in diesem meteorologisch bzw. hydrologisch extremen Fall durchgeführt.
  - a) Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4, bei minimaler durchschnittlicher Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von  $Q = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Diese Leistungsalternative führt zu einer höheren Strahlenexposition (IED) als der Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1200 MWe und der Betrieb von EDU1-4.
  - b) Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub>, Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1, bei einer minimalen durchschnittlichen Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von  $Q = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Bei der Modellierung der Durchflussmenge im Fluss Jihlava in einzelnen Profilen unterhalb der Talsperre Mohelno und in den anschließenden Wasserläufen geht man von der Annahme aus, dass sich die adäquat geänderte (d. h. verringerte) Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno auch in weiteren Profilen des Flusses Jihlava also auch am Zusammenfluss der Flüsse Jihlava und Oslava sowie am weiteren Laufe des Flusses Jihlava bis zur Talsperre Nové Mlýny (Dyje - Thaya) auswirken wird. Weiter unten am Fluss Dyje unterhalb der Talsperre Nové Mlýny und am Fluss Morava wird sich die gesenkte Durchflussmenge nicht mehr auswirken. Das lässt sich damit begründen, dass der Einfluss des Flusses Jihlava auf die Durchflussmenge in diesen Flüssen bereits sehr gering ist, und die Senkung in der Größenordnung von 1 bis 2 m<sup>3</sup>/s im Fluss Jihlava wird sich unter Berücksichtigung der Speicherfähigkeit der Talsperre Nové Mlýny (ca. 1,16E+08 m<sup>3</sup>) nicht mehr auswirken.

<sup>1</sup> Der konservative Charakter der Schätzung besteht in der Tatsache, dass aus der statischen Bearbeitung zur Ermittlung der durchschnittlichen Durchflussmengen die 2 Jahre mit den historisch höchsten aufgezeichneten Durchflussmengen für den gesamten Zeitraum der Durchflussmengenmessung ausgeschlossen wurden.

<sup>2</sup> Diese letzte Alternative ist aus Sicht der Jahresniederschläge als eine Ergänzung zu betrachten, da sie natürlich zu niedrigeren Dosen als die vorherige Alternative führt. Sie wurde zur Ermittlung (Integration) der Lebensdosen in die Berechnung einbezogen, weil der Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage 1 x 1750 MW<sub>e</sub> und EDU2-4 durch den Zeitplan des Projekts der neuen Kernkraftanlage auf die Dauer von höchstens 10 Jahren begrenzt ist.

#### D.I.3.3.3.4. Weitere angenommene Voraussetzungen

Vor der eigentlichen Auswertung der Strahlenexposition durch die Betriebszustände der neuen Kernkraftanlage wurden eine Reihe von Empfindlichkeitsberechnungen zwecks Bestätigung und/oder Präzisierung der Parameter der konservativen Vorgehensweise (Hüllkurven-Methode) erstellt. Anhand der Auswertung der Bilanz von Radionukliden im Kühlwasser EDU1-4 und der Bilanzen der Emissionen von H-3 in die Talsperre Mohelno wurde nachgewiesen, dass ein Teil (ungefähr 20 %) des aus flüssigen Emissionen abgeleiteten H-3 anschließend mittels der Kühlwasserrücknahme aus demselben Becken für den Bedarf der Kühlung von EDU1-4 über die Kühltürme von EDU1-4 in die Atmosphäre (in Form der Verdampfung dieses Anteils des H-3) abgeleitet werden. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das gleiche Regime für die Abwasserabnahme und Emission auch für die neue Kernkraftanlage benutzt wird, wird diese Annahme auch für die neue Kernkraftanlage angewendet. Mit Bezug darauf, dass der Mechanismus der Übertragung auch für C-14 allgemein gültig ist, ist diese Voraussetzung auch für flüssige Emissionen von C-14 gültig.

Um alle denkbaren Fälle konservativ einzuschätzen, einschließlich der Situation, dass die tatsächliche Konversion von Radionukliden aus der Talsperre Mohelno in die Atmosphäre größer wäre, wird weiter in allen Fällen der Berechnungen der Strahlenexposition (d. h. in allen Berechnungsalternativen) angenommen, dass theoretisch alle Radionuklide der neuen Kernkraftanlage konvertiert und an die Atmosphäre abgeleitet werden, die der Umwelt in Form flüssiger Emissionen zugeführt werden können (siehe Kapitel D.I.3.3.2.. Ausgangsdaten für die Bewertung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung, Seite 400 dieser Dokumentation). Dadurch ist das Quellenelement der Emissionen der neuen Kernkraftanlage, das im Kapitel D.I.3.3.2. angegeben ist, weiter erheblich überbewertet. Die tatsächlichen Dosen aus Emissionen der neuen Kernkraftanlage in die Atmosphäre werden auf jeden Fall niedriger sein als diejenigen, die in dieser Dokumentation ermittelt und ausgewertet wurden.

Aus den Empfindlichkeitsberechnungen hat sich ergeben, dass aus dem möglichen Bereich der Kühlturmhöhen ein Turm mit einer geringeren Höhe zu mäßig höheren Strahlendosen aus Emissionen in die Atmosphäre führt. Diese Annahme ist auch für den Entlüftungskamin bestätigt. Es wird deshalb konservativ der niedrigste mögliche Entlüftungskamin der neuen Kernkraftanlage mit einer Höhe von 56 m und sehr konservativ auch der niedrigste mögliche Kühlturm mit einer Höhe von 120 m angenommen. Es wurde weiter durch die Empfindlichkeitsanalysen bestätigt, dass die Anzahl und die Anbringung der Kühltürme auf dem für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage ausgegliederten Standort keinen feststellbaren Einfluss auf die Höhe der Strahlendosis haben. Das gilt analog auch für die Lage des Entlüftungskamins. Der Standort der Türme und Kamine wird somit gemäß den standardisierten Komplexen für die Anordnung der Leistungsalternative 2x1200 MW<sub>e</sub> und 1x1750 MW<sub>e</sub> angenommen, und es wird gleichzeitig ein Kühlturm pro Block für alle Leistungsalternativen unterstellt.

Hinsichtlich der flüssigen Emissionen werden für die Festlegung der durchschnittlichen IED (also Berechnungsfälle 1a, 1b a 1c) die Hüllkurvenemissionen nach den Angaben über die Bezugsblöcke vorausgesetzt, die in den obigen Tabellen der Quellenelemente angegeben sind (siehe Kapitel D.I.3.3.2. Ausgangsdaten für die Bewertung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung, Seite 400 dieser Dokumentation) mit der oben beschriebenen Voraussetzung der natürlichen Übertragung von ungefähr 20 % H-3 und C-14 in die Atmosphäre durch die Rückabnahme des Kühlwassers.

Zur Berechnung der höchsten jährlichen IED für extrem trockene Jahre (also Berechnungsfälle 2a und 2b), die durch die minimale restliche (genehmigte) durchschnittliche Durchflussmenge von 1,2 m<sup>3</sup>/s im Fluss Jihlava unter der Talsperre Mohelno charakterisiert sind, wird die technische Lösung vorausgesetzt, die zur Herabsetzung der flüssigen Emissionen von H-3 (und also auch von C-14) aus der neuen Kernkraftanlage um 50 % führt, und zwar durch deren gezielten Übertragung in die Emissionen in die Atmosphäre. Es ist jedoch auch eine andere Lösung ausgeschlossen, die zur Herabsetzung der freigesetzten radioaktiven Stoffe in Wasserläufe führt, siehe Kapitel B.I.6.3.4.4. Herabsetzung der radioaktiven Stoffe in den Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage in Wasserläufe (Seite 185 dieser Dokumentation). Für das betriebene Kraftwerk EDU1-4 wird diese gezielte Konversion von 50 % der flüssigen Emissionen nicht angenommen. Stattdessen wird die Fortsetzung der natürlichen Konversion von H-3 über das abgenommene Rohwasser aus der Talsperre Mohelno angenommen.

Die Voraussetzung der technischen Lösung zum Zweck der Herabsetzung der flüssigen Emissionen H-3, d.h. gezielte Konversion von 50 % der flüssigen Emissionen von H-3 und C-14 aus der neuen Kernkraftanlage, wurde nicht einmal bei der Herabsetzung der flüssigen Emissionen weiterer Isotopen angenommen, obwohl sie in den Emissionen in die Atmosphäre, wie es oben angegeben ist, (sowie auch H-3 und C-14) in der Höhe von 100 % erwogen werden. Beispiele weiterer möglicher technischer Lösungen, die zur Herabsetzung der flüssigen Emissionen von H-3 führen, sind in dem Kapitel B.I.6.3.4.4. Herabsetzung der radioaktiven Stoffe in den Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage in Wasserläufe (Seite 185 dieser Dokumentation) angegeben. Es wird dabei vorausgesetzt, dass die Abwässer aus der neuen Kernkraftanlage kontinuierlich gemessen werden und bezüglich der Gesamtmenge der freigesetzten radioaktiven Stoffe regelmäßig bilanziert und ebenso wird der Durchfluss im Fluss Jihlava unter der Talsperre Mohelno laufend verfolgt. In diesem Sinne ist auch die entsprechende Maßnahme im Kapitel D.IV. BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, AUSSCHLIESSEN UND HERABSETZUNG DER NEGATIVEN EINFLÜSSE, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) entworfen. Dabei ist es nötig hervorzuheben, dass diese Maßnahme die kurzfristigen Emissionen nicht betrifft, die einerseits durch das Wasservolumen in der Talsperre Mohelno und weiter durch das Arbeitsregime der Wasserwerke Mohelno und Dalešice kompensiert werden, wenn ein Teil des Volumens der Talsperre Mohelno zurück in die Talsperre Dalešice regelmäßig umgepumpt wird. Die Maßnahme betrifft also nur den langfristigen Zustand der extrem herabgesetzten Durchflussmenge im Fluss Jihlava. Zugleich ist es nötig zu erwähnen, dass die Notwendigkeit der Verringerung der flüssigen Emissionen von H-3 in den extrem trockenen Jahren bezüglich der Optimierung der Strahlungsdosen vor allem durch die konservative Annahme bedingt ist, dass die beurteilten Personen in der Umgebung des Flusses Jihlava das Wasser aus dem Fluss als Trinkwasser benutzen und ihren

Jahreswasserverbrauch gerade durch das Wasser aus dem Fluss Jihlava decken. Andererseits eliminiert diese konservative Annahme nach der Hüllkurven-Methode mögliche Zustände, wenn das Wasser aus dem Fluss in andere Trinkwasserquellen (Wasserbrunnen) in der Nähe des Flusses teilweise durchdringt, wozu es im gewissen Maße kommt und auch weiterhin kommen wird.

#### D.I.3.3.4. Ergebnisse der Bewertung des Einflusses der ionisierenden Strahlung auf Einwohner

Die Ergebnisse der Bewertung werden in diesem Kapitel für einige der oben genannten Berechnungsfälle (Leistungsalternativen und Durchflussmengen in den Wasserläufen) präsentiert.

Ferner sind die Lebensdosen zusammengefasst, es werden die grenzüberschreitenden Auswirkungen (Österreich, Slowakei, Polen, Deutschland) ausgewertet und es wird die Strahlenexposition der Mitarbeiter am Bau der neuen Kernkraftanlage ausgewertet.

##### D.I.3.3.4.1. Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2 x 1200 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4 (durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava) - Berechnungsfall 1a

Der dominante Expositionsweg der repräsentativen Einzelperson (bzw. der dominante Expositionsweg der Einwohner der Umgebung) durch Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4 sind Emissionen in Wasserläufe. Die repräsentative Einzelperson für die Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage ist die Person, die den Emissionen in Wasserläufe am stärksten ausgesetzt ist. Diese Person lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava, also in den Sektoren 56 und 55 (Ivančice, Standort Hrubšice oder Řeznovice) und 54 (Biskoupky). Die Ergebnisse in diesen Sektoren sind identisch.

Die repräsentative Person hat folgende weitere Eigenschaften:

- sie deckt ihren gesamten Trinkwasserverbrauch direkt aus dem Fluss Jihlava beziehungsweise aus der Quelle (Brunnen), in die das Wasser aus dem Fluss Jihlava versickert, wobei diese Wasserquelle nicht durch anderes, von den Emissionen nicht belastetes Wasser dotiert (d. h. verdünnt) wird;
- sie deckt einen Teil ihres Gemüseverbrauchs (50 % Gemüseverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit Gemüse, das mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselt wird;
- sie deckt einen Teil ihres Milchverbrauchs (50 % des Milchverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit der Milch der Kühe, die mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava getränkt werden und die auf den mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselten Kuhwiesen weiden;
- sie deckt ihren gesamten Fischverbrauch (100 % des Fischverbrauchs der gegebenen Alterskategorie) aus Fischen, die ihr gesamtes Leben im anliegenden Fluss Jihlava leben.

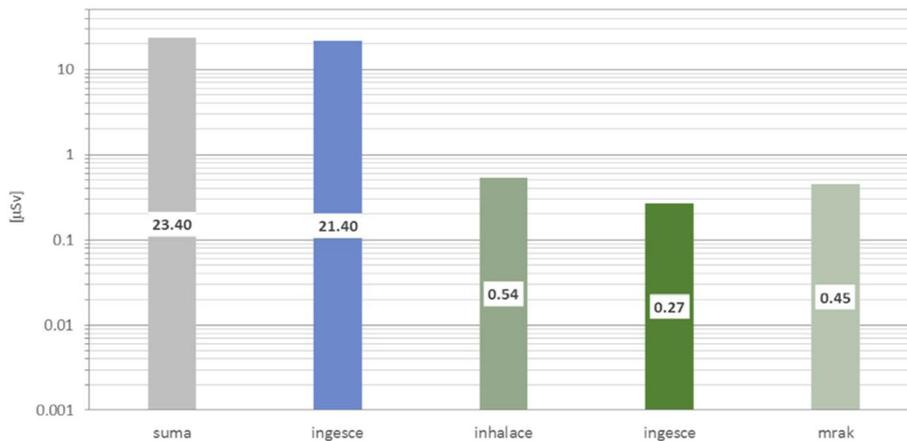
Tab. D.22: Jährliche effektive Personendosen einschließlich der Folgedosis der effektiven Dosis für repräsentative Personen - Berechnungsfall 1a

Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW <sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4, durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von Q <sub>r</sub> = 3,3 m <sup>3</sup> /s		
Wasserläufe		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	2,19E-05	2,16E-05
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	
Luft		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	1,28E-05	1,27E-05
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt im Sektor Nr. 99 (Kataster Kordula).	
Wasserläufe + Atmosphäre		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	2,34E-05 (davon 2,19E-05 Wasserläufe + 1,44E-06 Sv Luft)	2,31E-05 (davon 2,16E-05 Wasserläufe + 1,41E-06 Sv Luft)
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	

Für die repräsentative Einzelperson sind der allgemeine Grenzwert (1,0E-03 Sv/Jahr) sowie der optimierte Dosisgrenzwert (2,5E-04 Sv/Jahr bzw. 2,0E-04 Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in die Atmosphäre und 5,0E-05 Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in Wasserläufe) erfüllt.

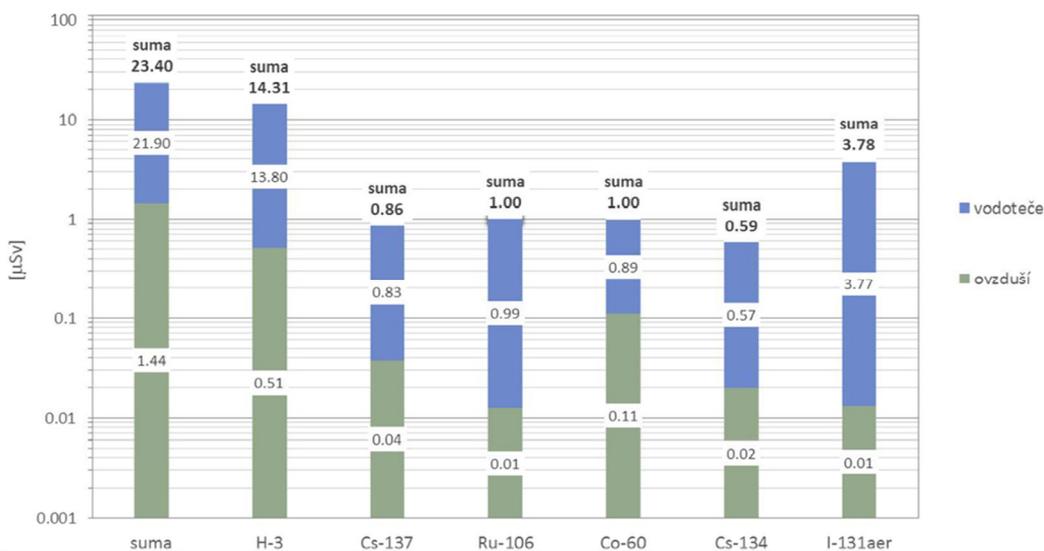
Der Hauptexpositionsweg der repräsentativen Einzelperson ist die Ingestion der ursprünglich in Wasserläufe emittierten Radionuklide (durch Trinkwasserverzehr, Verzehr von berieseltem Gemüse und der Milch der mit dem Wasser getränkten Kühe). Dieser Weg ist zu 92 % für die Dosis der repräsentativen Einzelperson verantwortlich. Mit großem Abstand folgt die Inhalation von Radionukliden in der Luft, die Ingestion der in die Atmosphäre emittierten Radionuklide und die externe Bestrahlung durch Radionuklide in der Luft.

Abb. D.12: Beiträge der einzelnen Wege zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [ $\mu\text{Sv}$ ] - Berechnungsfall 1a



suma	Summe
ingesce vodoteče	Ingestion Wasserläufe
inhalace	Inhalation
ingesce ovzduši	Ingestion Atmosphäre
mrak	Wolke

Abb. D.13: Beiträge der einzelnen Nuklide zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [ $\mu\text{Sv}$ ] - Berechnungsfall 1a



suma	Summe
vodoteče	Wasserläufe
ovzduši	Atmosphäre

#### D.1.3.3.4.2. Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1 x 1750 MW<sub>e</sub>, Betrieb EDU2-4 und Stilllegung von EDU1 (durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava) - Berechnungsfall 1b

Der dominante Expositionsweg der repräsentativen Einzelperson (bzw. der dominante Expositionsweg der Einwohner der Umgebung) durch Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage 1 x 1750 MW<sub>e</sub>, des Parallelbetriebs von EDU2-4 und der Stilllegung von EDU1 sind Emissionen in Wasserläufe. Die repräsentative Einzelperson für die Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage ist die Person, die den Emissionen in Wasserläufe am stärksten ausgesetzt ist. Diese Person lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava, also in den Sektoren 56 und 55 (Ivančice, Standort Hrubšice oder Řeznovice) und 54 (Biskoupky). Die Ergebnisse in diesen Sektoren sind identisch.

Die repräsentative Person hat folgende weitere Eigenschaften:

- sie deckt ihren gesamten Trinkwasserverbrauch direkt aus dem Fluss Jihlava beziehungsweise aus der Quelle (Brunnen), in die das Wasser aus dem Fluss Jihlava versickert, wobei diese Wasserquelle nicht durch anderes, von den Emissionen nicht belastetes Wasser dotiert (d. h. verdünnt) wird;
- sie deckt einen Teil ihres Gemüseverbrauchs (50 % Gemüseverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit Gemüse, das mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselt wird;

- sie deckt einen Teil ihres Milchverbrauchs (50 % des Milchverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit der Milch der Kühe, die mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava getränkt werden und die auf den mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselten Kuhwiesen weiden;
- sie deckt ihren gesamten Fischverbrauch (100 % des Fischverbrauchs der gegebenen Alterskategorie) aus Fischen, die ihr gesamtes Leben im anliegenden Fluss Jihlava leben.

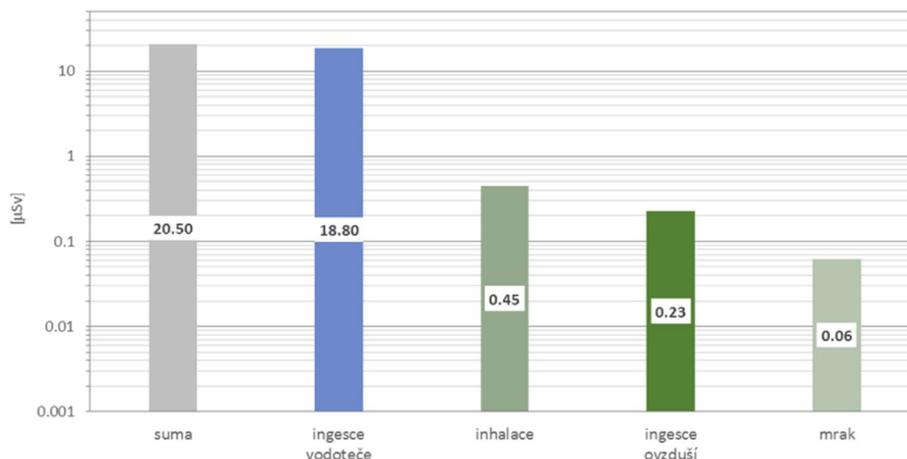
Tab. D.23: Jährliche effektive Personendosen einschließlich der Folgedosis der effektiven Dosis für repräsentative Personen - Berechnungsfall 1b

Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW <sub>e</sub> , Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1, durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von Q <sub>r</sub> = 3,0 m <sup>3</sup> /s		
Wasserläufe		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	1,96E-05	1,79E-05
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	
Luft		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	7,29E-06	7,04E-06
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt im Sektor Nr. 99 (Kataster Kordula).	
Wasserläufe + Atmosphäre		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	2,05E-05 (davon 1,96E-05 Wasserläufe + 9,20E-07 Sv Luft)	1,86E-05 (davon 1,79E-05 Wasserläufe + 7,76E-07 Sv Luft)
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	

Für die repräsentative Einzelperson sind der allgemeine Grenzwert (1,0E-03 Sv/Jahr) sowie der optimierte Dosisgrenzwert (2,5E-04 Sv/Jahr bzw. 2,0E-04 Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in die Atmosphäre und 5,0E-05 Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in Wasserläufe) erfüllt.

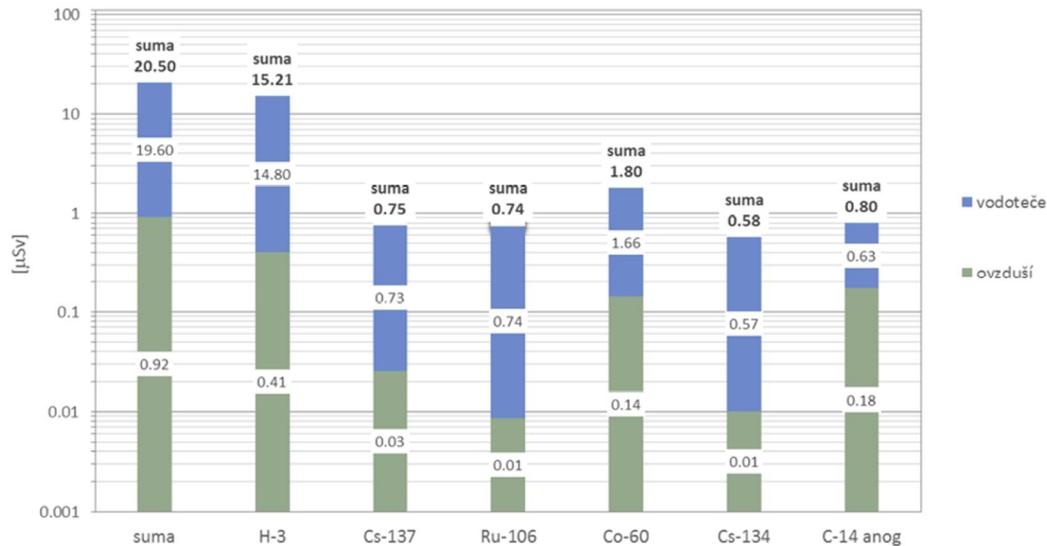
Der Hauptexpositionsweg der repräsentativen Einzelperson ist die Ingestion der ursprünglich in Wasserläufe emittierten Radionuklide (durch Trinkwasserverzehr, Verzehr von berieseltem Gemüse und der Milch der mit dem Wasser getränkten Kühe). Dieser Weg ist zu 91 % für die Dosis der repräsentativen Einzelperson verantwortlich. Mit großem Abstand folgt die Inhalation von Radionukliden in der Luft, die Ingestion der in die Atmosphäre emittierten Radionuklide und die externe Bestrahlung durch Radionuklide in der Luft.

Abb. D.14: Beiträge der einzelnen Wege zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [μSv] - Berechnungsfall 1b



suma	Summe
ingesce vodoteče	Ingestion Wasserläufe
inhalace	Inhalation
ingesce ovzduší	Ingestion Atmosphäre
mrak	Wolke

Abb. D.15: Beiträge der einzelnen Nuklide zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [ $\mu\text{Sv}$ ] - Berechnungsfall 1b



suma	Summe
vodoteče	Wasserläufe
ovzduší	Atmosphäre

**D.1.3.3.4.3. Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4 (durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava) - Berechnungsfall 1c**

Der dominante Expositionsweg der repräsentativen Einzelperson (bzw. der dominante Expositionsweg der Einwohner der Umgebung) durch Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4 sind Emissionen in Wasserläufe. Die repräsentative Einzelperson für die Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage ist die Person, die den Emissionen in Wasserläufe am stärksten ausgesetzt ist. Diese Person lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava, also in den Sektoren 56 und 55 (Ivančice, Standort Hrubšice oder Řeznovice) und 54 (Biskoupky). Die Ergebnisse in diesen Sektoren sind identisch.

Die repräsentative Person hat folgende weitere Eigenschaften:

- sie deckt ihren gesamten Trinkwasserverbrauch direkt aus dem Fluss Jihlava beziehungsweise aus der Quelle (Brunnen), in die das Wasser aus dem Fluss Jihlava versickert, wobei diese Wasserquelle nicht durch anderes, von den Emissionen nicht belastetes Wasser dotiert (d. h. verdünnt) wird;
- sie deckt einen Teil ihres Gemüseverbrauchs (50 % Gemüseverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit Gemüse, das mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselt wird;
- sie deckt einen Teil ihres Milchverbrauchs (50 % des Milchverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit der Milch der Kühe, die mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava getränkt werden und die auf den mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselten Kuhwiesen weiden;
- sie deckt ihren gesamten Fischverbrauch (100 % des Fischverbrauchs der gegebenen Alterskategorie) aus Fischen, die ihr gesamtes Leben im anliegenden Fluss Jihlava leben.

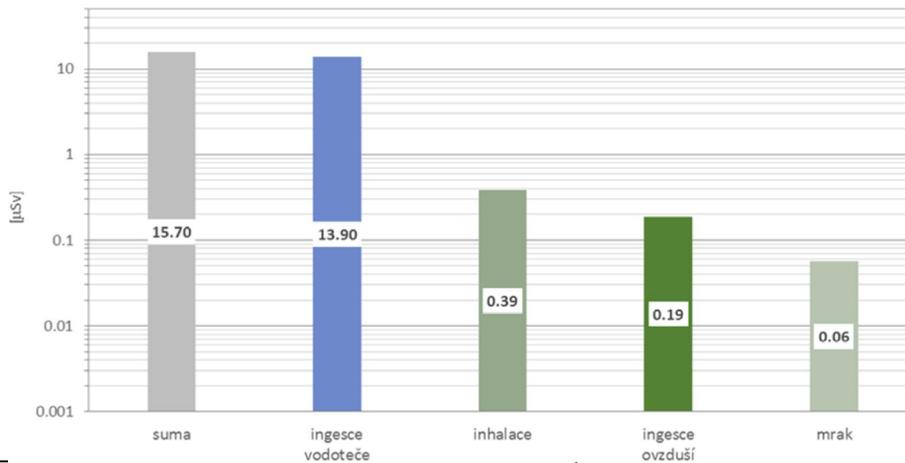
Tab. D.24: Jährliche effektive Personendosen einschließlich der Folgedosis der effektiven Dosis für repräsentative Personen - Berechnungsfall 1c

Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW <sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4, durchschnittliche Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von Q <sub>r</sub> = 3,7 m <sup>3</sup> /s		
Wasserläufe		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe 1,49E-05	Nur neue Kernkraftanlage 1,35E-05
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	
Luft		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe 7,14E-06	Nur neue Kernkraftanlage 7,04E-06
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt im Sektor Nr. 99 (Kataster Kordula).	
Wasserläufe + Atmosphäre		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe 1,57E-05 (davon 1,49E-05 Wasserläufe + 8,13E-07 Sv Luft)	Nur neue Kernkraftanlage 1,55E-05 (davon 1,35E-05 Wasserläufe + 7,76E-07 Sv Luft)
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	

Für die repräsentative Einzelperson sind der allgemeine Grenzwert ( $1,0E-03$  Sv/Jahr) sowie der optimierte Dosisgrenzwert ( $2,5E-04$  Sv/Jahr bzw.  $2,0E-04$  Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in die Atmosphäre und  $5,0E-05$  Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in Wasserläufe) erfüllt.

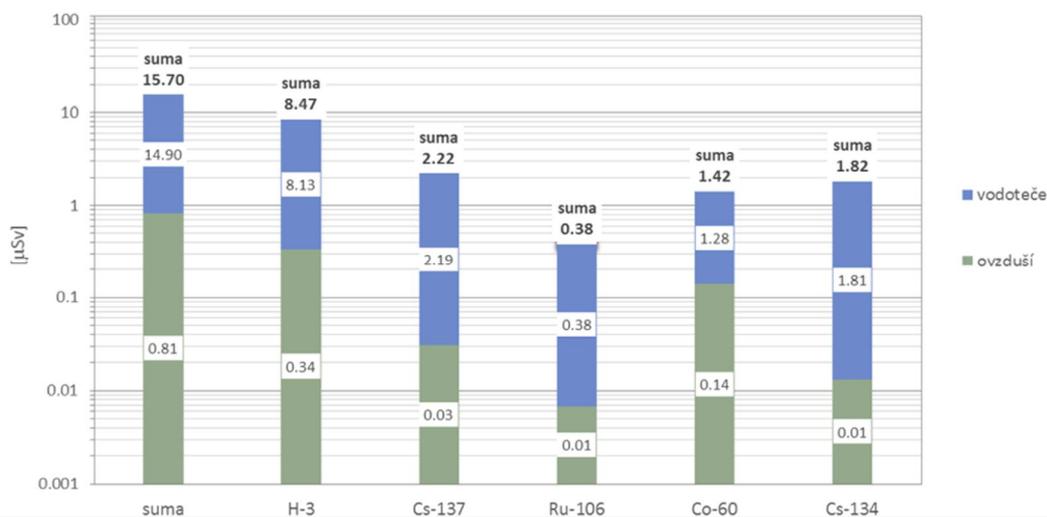
Der Hauptexpositionsweg der repräsentativen Einzelperson ist die Ingestion der ursprünglich in Wasserläufe emittierten Radionuklide (durch Trinkwasserverzehr, es folgt die Ingestion von berrieseltem Gemüse und der Milch der mit dem Wasser getränkten Kühe). Dieser Weg ist zu 88 % für die Dosis der repräsentativen Einzelperson verantwortlich. Mit großem Abstand folgt die Inhalation von Radionukliden in der Luft, die Ingestion der in die Atmosphäre emittierten Radionuklide und die externe Bestrahlung durch Radionuklide in der Luft.

Abb. D.16: Beiträge der einzelnen Wege zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [ $\mu$ Sv] - Berechnungsfall 1c



suma	Summe
ingesce vodoteče	Ingestion Wasserläufe
inhalace	Inhalation
ingesce ovzduší	Ingestion Atmosphäre
mrak	Wolke

Abb. D.17: Beiträge der einzelnen Nuklide zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [ $\mu$ Sv] - Berechnungsfall 1c



suma	Summe
vodoteče	Wasserläufe
ovzduší	Atmosphäre

#### D.1.3.3.4.4. Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4 (minimale Durchflussmenge im Fluss Jihlava) - Berechnungsfall 2a

Der dominante Expositionsweg der repräsentativen Einzelperson (bzw. der dominante Expositionsweg der Einwohner der Umgebung) durch Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4 sind Emissionen in Wasserläufe. Die repräsentative Einzelperson für die Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage ist die Person, die den Emissionen in Wasserläufe am stärksten ausgesetzt ist. Diese Person lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava, also in den Sektoren 56 und 55 (Ivančice, Standort Hrubšice oder Řeznovice) und 54 (Biskoupky). Die Ergebnisse in diesen Sektoren sind identisch.

Die repräsentative Person hat folgende weitere Eigenschaften:

- sie deckt ihren gesamten Trinkwasserverbrauch direkt aus dem Fluss Jihlava beziehungsweise aus der Quelle (Brunnen), in die das Wasser aus dem Fluss Jihlava versickert, wobei diese Wasserquelle nicht durch anderes, von den Emissionen nicht belastetes Wasser dotiert (d. h. verdünnt) wird;
- sie deckt einen Teil ihres Gemüseverbrauchs (50 % Gemüseverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit Gemüse, das mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselt wird;
- sie deckt einen Teil ihres Milchverbrauchs (50 % des Milchverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit der Milch der Kühe, die mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava getränkt werden und die auf den mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselten Kuhwiesen weiden;
- sie deckt ihren gesamten Fischverbrauch (100 % des Fischverbrauchs der gegebenen Alterskategorie) aus Fischen, die ihr gesamtes Leben im anliegenden Fluss Jihlava leben.

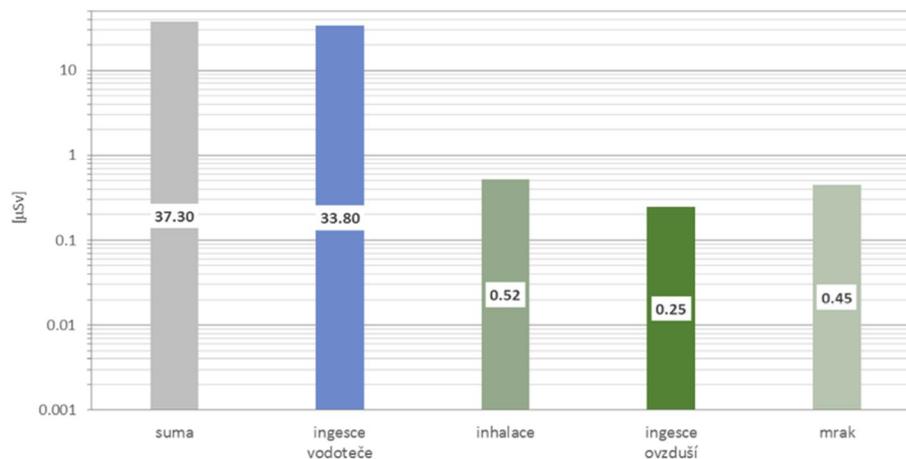
Tab. D.25: Jährliche effektive Personendosen einschließlich der Folgedosis der effektiven Dosis für repräsentative Personen - Berechnungsfall 2a

Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW <sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4, minimale Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von Q <sub>r</sub> = 1,2 m <sup>3</sup> /s		
Wasserläufe		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	3,59E-05	3,53E-05
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	
Luft		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	1,28E-05	1,27E-05
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt im Sektor Nr. 99 (Kataster Kordula).	
Wasserläufe + Atmosphäre		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	3,73E-05 (davon 3,59E-05 Wasserläufe + 1,38E-06 Sv Luft)	3,66E-05 (davon 3,53E-05 Wasserläufe + 1,34E-06 Sv Luft)
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	

Für die repräsentative Einzelperson sind der allgemeine Grenzwert (1,0E-03 Sv/Jahr) sowie der optimierte Dosisgrenzwert (2,5E-04 Sv/Jahr bzw. 2,0E-04 Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in die Atmosphäre und 5,0E-05 Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in Wasserläufe) erfüllt.

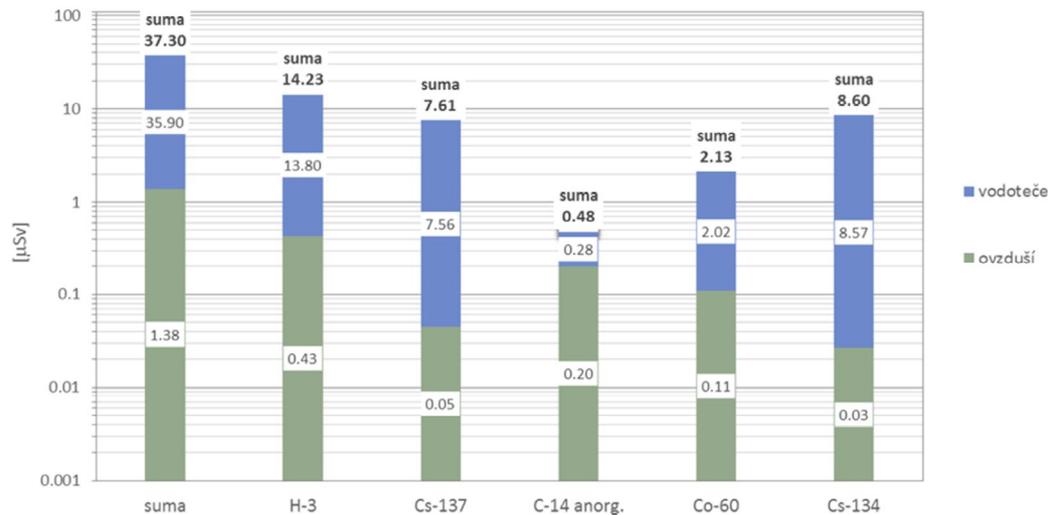
Der Hauptexpositionsweg der repräsentativen Einzelperson ist die Ingestion der ursprünglich in Wasserläufe emittierten Radionuklide (durch Trinkwasserverzehr, es folgt die Ingestion von berieseltem Gemüse und der Milch der mit dem Wasser getränkten Kühe). Dieser Weg ist zu 90 % für die Dosis der repräsentativen Einzelperson verantwortlich. Mit großem Abstand folgt die Inhalation von Radionukliden in der Luft, die Ingestion der in die Atmosphäre emittierten Radionuklide und die externe Bestrahlung durch Radionuklide in der Luft.

Abb. D.18: Beiträge der einzelnen Wege zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [µSv] - Berechnungsfall 2a



suma	Summe
ingesce vodoteče	Ingestion Wasserläufe
inhalace	Inhalation
ingesce ovzduši	Ingestion Atmosphäre
mrak	Wolke

Abb. D.19: Beiträge der einzelnen Nuklide zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [ $\mu\text{Sv}$ ] - Berechnungsfall 2a



suma	Summe
vodoteče	Wasserläufe
ovzduší	Atmosphäre

**D.1.3.3.4.5. Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1 x 1750 MW<sub>e</sub>, Betrieb EDU2-4 und Stilllegung von EDU1 (minimale Durchflussmenge im Fluss Jihlava) - Berechnungsfall 2b**

Der dominante Expositionsweg der repräsentativen Einzelperson (bzw. der dominante Expositionsweg der Einwohner der Umgebung) durch Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage 1 x 1750 MW<sub>e</sub>, des Parallelbetriebs von EDU2-4 und der Stilllegung von EDU1 sind Emissionen in Wasserläufe. Die repräsentative Einzelperson für die Betriebsemissionen der neuen Kernkraftanlage ist die Person, die den Emissionen in Wasserläufe am stärksten ausgesetzt ist. Diese Person lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava, also in den Sektoren 56 und 55 (Ivančice, Standort Hrubšice oder Řeznovice) und 54 (Biskoupky). Die Ergebnisse in diesen Sektoren sind identisch.

Die repräsentative Person hat folgende weitere Eigenschaften:

- sie deckt ihren gesamten Trinkwasserverbrauch direkt aus dem Fluss Jihlava beziehungsweise aus der Quelle (Brunnen), in die das Wasser aus dem Fluss Jihlava versickert, wobei diese Wasserquelle nicht durch anderes, von den Emissionen nicht belastetes Wasser dotiert (d. h. verdünnt) wird;
- sie deckt einen Teil ihres Gemüseverbrauchs (50 % Gemüseverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit Gemüse, das mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselt wird;
- sie deckt einen Teil ihres Milchverbrauchs (50 % des Milchverbrauchs in der gegebenen Alterskategorie) mit der Milch der Kühe, die mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava getränkt werden und die auf den mit dem Wasser aus dem anliegenden Fluss Jihlava berieselten Kuhwiesen weiden;
- sie deckt ihren gesamten Fischverbrauch (100 % des Fischverbrauchs der gegebenen Alterskategorie) aus Fischen, die ihr gesamtes Leben im anliegenden Fluss Jihlava leben.

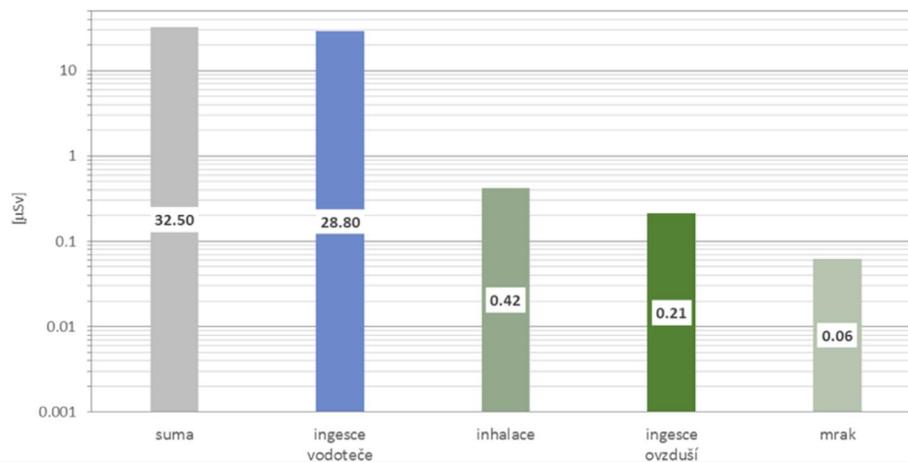
Tab. D.26: Jährliche effektive Personendosen einschließlich der Folgedosis der effektiven Dosis für repräsentative Personen - Berechnungsfall 2b

Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW <sub>e</sub> , Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1, minimale Durchflussmenge im Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno von Q <sub>r</sub> = 1,2 m³/s		
Wasserläufe		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	3,16E-05	2,69E-05
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	
Luft		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	7,29E-06	7,04E-06
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt im Sektor Nr. 99 (Kataster Kordula).	
Wasserläufe + Atmosphäre		
Effektive Dosis [Sv/Jahr]	Summe	Nur neue Kernkraftanlage
	3,25E-05 (davon 3,16E-05 Wasserläufe + 8,72E-07 Sv Luft)	2,77E-05 (davon 2,69E-05 Wasserläufe + 7,76E-07 Luft)
Repräsentative Einzelperson	Sie lebt in Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava.	

Für die repräsentative Einzelperson sind der allgemeine Grenzwert ( $1,0E-03$  Sv/Jahr) sowie der optimierte Dosisgrenzwert ( $2,5E-04$  Sv/Jahr bzw.  $2,0E-04$  Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in die Atmosphäre und  $5,0E-05$  Sv/Jahr für die Exposition durch Emissionen in Wasserläufe) erfüllt.

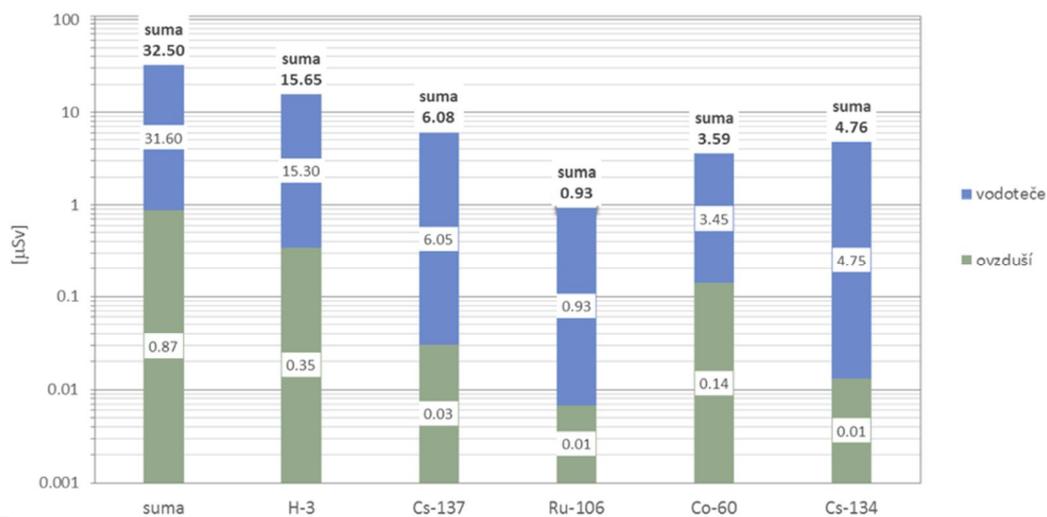
Der Hauptexpositionsweg der repräsentativen Einzelperson ist die Ingestion der ursprünglich in Wasserläufe emittierten Radionuklide (durch Trinkwasserverzehr, es folgt die Ingestion von berrieseltem Gemüse und der Milch der mit dem Wasser getränkten Kühe). Dieser Weg ist zu 88 % für die Dosis der repräsentativen Einzelperson verantwortlich. Mit großem Abstand folgt die Inhalation von Radionukliden in der Luft, die Ingestion der in die Atmosphäre emittierten Radionuklide und die externe Bestrahlung durch Radionuklide in der Luft.

Abb. D.20: Beiträge der einzelnen Wege zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [ $\mu$ Sv] - Berechnungsfall 2b



suma	Summe
ingesce vodoteče	Ingestion Wasserläufe
inhalace	Inhalation
ingesce ovzduší	Ingestion Atmosphäre
mrak	Wolke

Abb. D.21: Beiträge der einzelnen Nuklide zur jährlichen effektiven Dosis für die repräsentative Person [ $\mu$ Sv] - Berechnungsfall 2b



suma	Summe
vodoteče	Wasserläufe
ovzduší	Atmosphäre

#### D.1.3.3.4.6. Lebensdosen

Zur Ermittlung der Lebensdosen werden Emissionen nach der Hüllkurven-Methode und langfristige Durchflussmengen des Flusses Jihlava bei einer Klimaänderung von  $+2$  °C angenommen. Es wird angenommen, dass die beurteilte Einzelperson im Jahr der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage in einem der am stärksten belasteten Sektoren längs des Flusses Jihlava zwischen der Talsperre Mohelno und der Gemeinde Ivančice (Sektoren 54, 55, 56) geboren wird, dass sie dort ihr Leben lang leben wird und in den jeweils angenommenen Szenarien des Parallelbetriebs der neuen Kernkraftanlage und des Betriebs oder der Stilllegung von EDU1-4 die Eigenschaften (Verhalten) der repräsentativen Einzelperson hat. Die Lebensdosis ist die Summe der effektiven Jahresdosen und der effektiven Folgedosen in 70 Lebensjahren.

Es werden folgende Szenarien des Betriebs der neuen Kernkraftanlage und des Parallelbetriebs mit dem Kernkraftwerk EDU1-4 angenommen:

1. Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> + Stilllegung von EDU1-4 (4 Blöcke) (70-jährige Betriebszeit der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> nach 2035, die sich aus den projektierten 60 Jahren Betrieb der neuen Kernkraftanlage und einem um 10 Jahre verlängerten Betrieb der neuen Kernkraftanlage zusammensetzt).
2. Betrieb des neuen 1x1750 MW<sub>e</sub> + Betrieb von EDU2-4 (3 Blöcke) + Stilllegung von EDU1 (1 Block) im Zeitraum 2035-2045 (10 Jahre) und anschließend Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> + Stilllegung von EDU1-4 (4 Blöcke) (60 Jahre Betrieb der neuen Kernkraftanlage ab 2045, der sich in projektierte 50 Jahre Betrieb der neuen Kernkraftanlage und den um 10 Jahre verlängerten Betrieb der neuen Kernkraftanlage gliedern lässt).

Für diese Szenarien sind die Lebensdosen der repräsentativen Einzelperson in folgender Tabelle zusammengefasst. Aus den Ergebnissen ergibt es sich, dass die Lebenspersonendosis (70 Jahre) (1,6 mSv) für die repräsentative Person, die durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage mit der Berücksichtigung der mitwirkenden Auswirkung von EDU1-4 verursacht wird, ungefähr das Niveau einer Hälfte der Jahrespersonendosis aus dem natürlichen Hintergrund erreicht.

Tab. D.27: Lebensdosen der repräsentativen Einzelperson

	Luft	Wasserläufe	Summe
	[Sv]		
Szenario 1	1,01E-04	1,53E-03	1,63E-03
Szenario 2	5,80E-05	1,09E-03	1,15E-03

#### D.1.3.3.4.7. Grenzüberschreitende Auswirkungen

Zur Ermittlung der grenzüberschreitenden Exposition sind dieselben Berechnungsfälle (Leistungsalternativen) wie für die Tschechische Republik ausgewertet (siehe Kapitel D.1.3.3.3. Verwendete Voraussetzungen, Seite 405 dieser Dokumentation). Für das Verhalten und die Lebensgewohnheiten der Personen wurden dieselben Annahmen verwendet wie für die repräsentativen Einzelpersonen in der Tschechischen Republik, jedoch unter Berücksichtigung der Unterschiede der Lebensmittel-Warenkörbe. Die repräsentative Einzelperson auf dem Gebiet der Slowakei und Österreichs verwendet das Wasser aus dem Wasserlauf, in den Emissionen der neuen Kernkraftanlage abgeleitet werden, als Trinkwasserquelle, zur Berieselung der landwirtschaftlichen Produktionsflächen, zur Erholung und für die Zucht von Fischen, die sie verzehrt. Für die präsentierten Berechnungen der Strahlenexposition in Österreich und der Slowakei durch flüssige Emissionen wird keine Annahme hinsichtlich der möglichen Umsteuerung eines Teils der flüssigen Emissionen in die Atmosphäre unterstellt und die gesamte flüssige Emission wird in den Wasserlauf abgeleitet. Gleichzeitig wird jedoch für die Berechnung der Emissionsdosen ähnlich wie in der Tschechischen Republik angenommen, dass die gesamten flüssigen Emissionen in die Atmosphäre konvertiert werden können.

Es sind die effektiven Jahresdosen der Einzelperson in allen Sektoren im Umkreis von 100 km von der neuen Kernkraftanlage (d.h. auf dem Gebiet Österreichs und der Slowakei) ausgewertet. Es wurden die am meisten belasteten Sektoren und die ihnen entsprechenden effektiven Jahresdosen der Einzelperson ermittelt, einschließlich der Folgedosis. Weiter wurden die Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen außerhalb der Zone des Umkreises von 100 km bestimmt und zwar auf dem Gebiet aller Nachbarstaaten (Österreich, Slowakei, Polen und Deutschland).

Analog zur nächstgelegenen Umgebung der neuen Kernkraftanlage haben bei der Auswertung der grenzüberschreitenden Exposition die flüssigen Emissionen den größten Einfluss. Sie wirken sich in Sektoren rund um die Flüsse Dyje und Morava auf dem Gebiet Österreichs und der Slowakei aus. Unter Berücksichtigung der bedeutend höheren Durchflussmengen in diesen Wasserläufen (im Vergleich zum Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno) sind die effektiven Jahresdosen der Einzelperson, einschließlich der effektiven Folgedosis, um mehr als eine Größenordnung niedriger als die der repräsentativen Einzelperson auf dem Gebiet der Tschechischen Republik. Sie betragen ca. 1 µSv/Jahr (1E-06 Sv/Jahr), was vernachlässigbare Dosen sind (nach Angaben der Staatlichen Strahlenschutzbehörde liegt eine durchschnittliche Jahresdosis der Einzelperson, die auf dem Gebiet der Tschechischen Republik durch den natürlichen Hintergrund verursacht wird, im Bereich von ca. 3000 bis 3500 µSv/Jahr). In den sonstigen Sektoren liegen die durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage verursachten Dosen in der Größenordnung von 0,01 bis 0,1 µSv/Jahr (1E-08 bis 1E-07 Sv/Jahr). Der Anteil an der jährlichen Strahlenexposition der repräsentativen Einwohner der Nachbarstaaten infolge des Betriebs und der Emissionen der neuen Kernkraftanlage stellt weder eine Belastung noch eine Bedrohung für die Einwohner dar. Aufgrund der durchgeführten Auswertung und der erworbenen Ergebnisse kann man konstatieren, dass es bei den Betriebszuständen der neuen Kernkraftanlage (mit der Berücksichtigung der mitwirkenden Auswirkung von EDU1-4) praktisch zu keinen Strahlenbelastungen für die Bewohner der benachbarten Staaten kommt.

Die folgenden Tabellen enthalten eine Übersicht über die Ergebnisse.

Tab. D.28: Österreich - effektive Jahresdosis der repräsentativen Einzelperson, Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen und effektive Folgedosen

	Neue Kernkraftanlage 2x12 00 MW <sub>e</sub> , EDU1-4 Stilllegung	Neue Kernkraftanlage 1x17 50 MW <sub>e</sub> , EDU2-4 Betrieb, EDU1 Stilllegung	Neue Kernkraftanlage 1x17 50 MW <sub>e</sub> , EDU1-4 Stilllegung
Dosen der Einzelperson, insgesamt Atmosphäre + Wasserläufe			
Sektor mit der höchsten Gesamtdosis	83 (Sektor mit den Gemeinden Wilhelmsdorf und Poysdorf)		
Effektive Jahresdosis und effektive Folgedosis der repräsentativen Einzelperson [Sv/Jahr]	1,70E-06	1,47E-06	1,34E-06
- davon Atmosphäre [Sv/Jahr]	4,45E-08	3,20E-08	2,90E-08
- davon Wasserläufe [Sv/Jahr]	1,65E-06	1,43E-06	1,32E-06
Dosen der Einzelperson, nur Atmosphäre			
Sektor mit der höchsten Dosis, nur Atmosphäre	106 (Sektor mit den Gemeinden Obritz und Guntersdorf)		
Effektive Jahresdosis und effektive Folgedosis der repräsentativen Einzelperson [Sv/Jahr]	4,36E-07	2,95E-07	2,71E-07
Dosen der Einzelperson, nur Wasserläufe			
Sektor mit der höchsten Dosis, nur Wasserläufe	83 (Sektor mit den Gemeinden Wilhelmsdorf und Poysdorf)		
Effektive Jahresdosis und effektive Folgedosis der repräsentativen Einzelperson [Sv/Jahr]	1,65E-06	1,43E-06	1,32E-06
Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen innerhalb der 100 km-Zone			
Effektive jährliche Gruppen-Äquivalentdosis und effektive Folgedosis [Sv/Jahr]	1,43E-01	9,53E-02	8,69E-02
- davon Ingestion [Sv/Jahr]	1,66E-02	1,51E-02	1,33E-02
Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen außerhalb der 100 km-Zone			
Effektive jährliche Gruppen-Äquivalentdosis und effektive Folgedosis [Sv/Jahr]	1,67E-01	1,55E-01	1,28E-01
- davon Ingestion durch den Export außerhalb der Zone [Sv/Jahr]	1,57E-01	1,46E-01	1,21E-01
- davon C-14 [Sv/Jahr]	1,02E-02	9,05E-03	6,74E-03
- davon H-3 [Sv/Jahr]	3,25E-06	2,84E-06	2,58E-06

Tab. D.29: Slowakei - effektive Jahresdosis der Einzelperson, Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen und effektive Folgedosen

	Neue Kernkraftanlage 2x12 00 MW <sub>e</sub> , EDU1-4 Stilllegung	Neue Kernkraftanlage 1x17 50 MW <sub>e</sub> , EDU2-4 Betrieb, EDU1 Stilllegung	Neue Kernkraftanlage 1x17 50 MW <sub>e</sub> , EDU1-4 Stilllegung
Dosen der Einzelperson, insgesamt Atmosphäre + Wasserläufe			
Sektor mit der höchsten Gesamtdosis	84 (Sektor mit den Gemeinden Gajary und Malacky)		
Effektive Jahresdosis und effektive Folgedosis der repräsentativen Einzelperson [Sv/Jahr]	1,62E-06	1,41E-06	1,29E-06
- davon Atmosphäre [Sv/Jahr]	2,51E-08	1,85E-08	1,67E-08
- davon Wasserläufe [Sv/Jahr]	1,60E-06	1,39E-06	1,27E-06
Dosen der Einzelperson, nur Atmosphäre			
Sektor mit der höchsten Dosis, nur Atmosphäre	72 (Sektor mit den Gemeinden Skalica und Holič)		
Effektive Jahresdosis und effektive Folgedosis der repräsentativen Einzelperson [Sv/Jahr]	2,65E-08	2,04E-08	1,86E-08
Dosen der Einzelperson, nur Wasserläufe			
Sektor mit der höchsten Dosis, nur Wasserläufe	84 (Sektor mit den Gemeinden Gajary und Malacky)		
Effektive Jahresdosis und effektive Folgedosis der repräsentativen Einzelperson [Sv/Jahr]	1,60E-06	1,39E-06	1,27E-06
Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen innerhalb der 100 km-Zone			
Effektive jährliche Gruppen-Äquivalentdosis und effektive Folgedosis [Sv/Jahr]	4,59E-03	3,58E-03	3,19E-03
- davon Ingestion [Sv/Jahr]	2,07E-03	1,94E-03	1,70E-03
Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen außerhalb der 100 km-Zone			
Effektive jährliche Gruppen-Äquivalentdosis und effektive Folgedosis [Sv/Jahr]	7,88E-03	7,03E-03	5,24E-03
- davon Ingestion durch den Export außerhalb der Zone [Sv/Jahr]	3,48E-09	2,56E-09	2,39E-09
- davon C-14 [Sv/Jahr]	7,88E-03	7,02E-03	5,23E-03
- davon H-3 [Sv/Jahr]	2,54E-06	2,22E-06	2,01E-06

Tab. D.30: Polen - effektive jährliche Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen und effektive Folgedosen

	Neue Kernkraftanlage 2x1200 MW <sub>e</sub> , EDU1-4 Stilllegung	Neue Kernkraftanlage 1x1750 MW <sub>e</sub> , EDU2-4 Betrieb, EDU1 Stilllegung	Neue Kernkraftanlage 1x1750 MW <sub>e</sub> , EDU1-4 Stilllegung
Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppe insgesamt			
Effektive jährliche Gruppen-Äquivalentdosis und effektive Folgedosis [Sv/Jahr]	5,74E-02	5,12E-02	3,81E-02
- davon C-14 [Sv/Jahr]	5,74E-02	5,12E-02	3,81E-02
- davon H-3 [Sv/Jahr]	1,88E-05	1,64E-05	1,49E-05

Tab. D.31: Deutschland - effektive jährliche Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppen und effektive Folgedosen

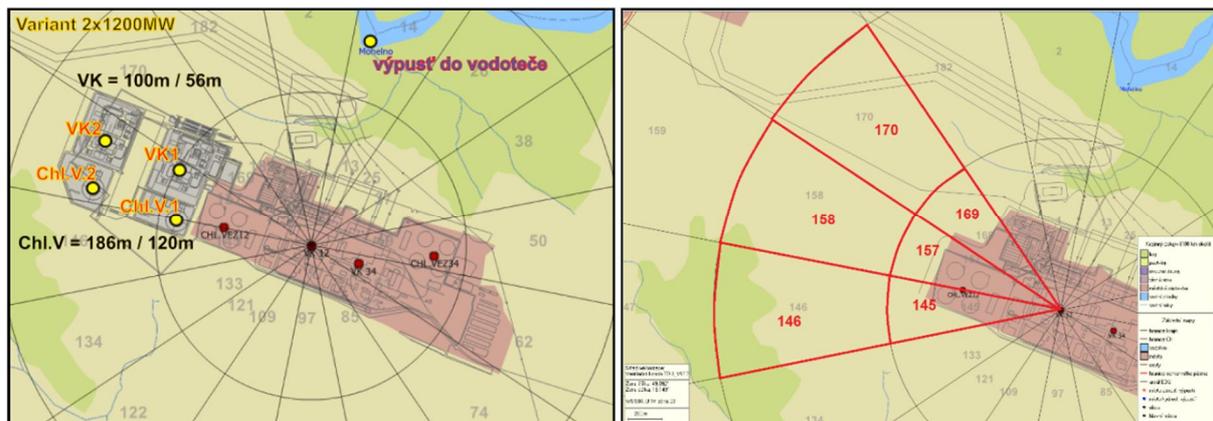
	Neue Kernkraftanlage 2x1200 MW <sub>e</sub> , EDU1-4 Stilllegung	Neue Kernkraftanlage 1x1750 MW <sub>e</sub> , EDU2-4 Betrieb, EDU1 Stilllegung	Neue Kernkraftanlage 1x1750 MW <sub>e</sub> , EDU1-4 Stilllegung
Äquivalentdosen der Bevölkerungsgruppe insgesamt			
Effektive jährliche Gruppen-Äquivalentdosis und effektive Folgedosis [Sv/Jahr]	1,22E-01	1,09E-01	8,10E-02
- davon C-14 [Sv/Jahr]	1,22E-01	1,09E-01	8,10E-02
- davon H-3 [Sv/Jahr]	3,91E-05	3,42E-05	3,10E-05

#### D.1.3.3.4.8. Auswirkungen auf die Bauarbeiter

Außer der Bewertung der Dosen der Einwohner ist eine Auswertung der jährlichen effektiven Personendosen und effektiven Folgedosen der am Bau der neuen Kernkraftanlage beteiligten Mitarbeiter durchgeführt. Für diese Mitarbeiter gelten prinzipiell die gleichen Beschränkungen der Strahlendosis (Expositionsgrenzwerte und optimierter Dosisgrenzwert), wie für die Einwohner durch das Atomgesetz festgelegt sind, auch wenn sie sich nur einen Teil der Arbeitszeit und einen Teil des Lebens in der Nähe der Kernkraftanlage aufhalten. Die Dosen für die am Bau der neuen Kernkraftanlage beteiligten Mitarbeiter sind unter der konservativen Annahme bestimmt, dass diese Mitarbeiter sich im Standort des Baus das gesamte Jahr aufhalten, d.h., dass sie in den Sektoren des Baus der neuen Kernkraftanlage nicht nur arbeiten, sondern hier während der Bauzeit auch wohnen.

Die Mitarbeiter am Bau werden der Bestrahlung nur aus den Emissionen in die Atmosphäre ausgesetzt, und zwar einerseits aus den Emissionen von EDU1-4 in die Atmosphäre beim Bau des 1. Blocks der neuen Kernkraftanlage als auch der Bestrahlung aus gemeinsamen Emissionen in die Atmosphäre von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage 1x1200 MW<sub>e</sub> beim Bau des 2. Blocks der neuen Kernkraftanlage. Sie werden nicht den Quellen der flüssigen Exposition ausgesetzt. Das ist dadurch gegeben, dass die Trinkwasserzuleitung der Baustelle aus der Wasserleitung Vranov - Moravské Budějovice - Slavětice - Moravský Krumlov gespeist wird, die weder vom Kernkraftwerk EDU1-4 noch von der neuen Kernkraftanlage durch flüssige Emissionen beeinflusst wird. Es wird außerdem ausgeschlossen, dass die am Bau beteiligten Mitarbeiter über andere Wege flüssigen Emissionen ausgesetzt sein werden (Angeln am Fluss Jihlava, Baden im Fluss Jihlava, Berieselung der landwirtschaftlichen Produktionsflächen mit Wasser aus dem Fluss Jihlava). Was die Ingestion betrifft, so wird konservativ angenommen, dass die am Bau beteiligten Mitarbeiter in den Bausektoren produzierte Nahrungsmittel verzehren. Es kann dazu zwar nicht direkt kommen (in den Bausektoren gibt es keine landwirtschaftliche Produktion), aber diese Annahme berücksichtigt konservativ auch die Möglichkeit der intensiven Versorgung mit Nahrungsmitteln aus der landwirtschaftlichen Produktion aus den nächstgelegenen Nachbarsektoren, in denen landwirtschaftliche Produktion angesiedelt ist.

Abb. D.22: Lage der Baustelle der zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage und der betreffenden Berechnungssektoren



Variant	Variante
výpusť do vodoteče	Emission in den Wasserlauf

Die Dosen der Mitarbeiter sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.32: Effektive jährliche Personendosis und effektive Folgedosis der am Bau beteiligten Mitarbeiter in den einzelnen Sektoren

Sektor	145	157	169	146	158	170
	[Sv/Jahr]					
Bau des 1. Blocks der neuen Kernkraftanlage (Emissionen von EDU1-4)	3,88E-07	2,49E-07	2,17E-07	2,55E-07	9,67E-08	7,99E-08
Bau des 2. Blocks der neuen Kernkraftanlage (Emissionen von EDU1-4 + 1. Block der neuen Kernkraftanlage)	1,10E-05	7,85E-06	5,66E-06	5,20E-06	1,05E-05	3,87E-06

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass die höchste effektive Jahresdosis der Einzelperson, einschließlich der effektiven Folgedosis im Sektor 145, in der Bauphase des 2. Blocks der neuen Kernkraftanlage die Werte von 11  $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$  erreichen wird. Das ist eine wesentlich geringere Dosis als der optimierte Dosisgrenzwert für Emissionen in die Atmosphäre (200  $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ ). Der dominante Expositionsweg sind die externe Exposition und die Inhalation von Radionukliden. Einen geringeren Anteil haben der Verzehr von Nahrungsmitteln und die Exposition durch das Depot. Die größten Anteile an der Jahresdosis der am Bau der Kernkraftanlage beteiligten Mitarbeiter haben H-3, C-14 und Edelgase (Kr, Xe).

Auch im Fall der Annahme des hypothetischen Falls, dass die am Bau beteiligten Mitarbeiter auch die sog. repräsentative Einzelperson sind, die in Gebieten mit der generell höchsten Dosis wohnt (Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss Oslava und Jihlava), in denen die Emissionen in Wasserläufe in entscheidendem Maße zur Jahresgesamtdosis beitragen, gilt, dass die Jahresgesamtdosis dieser Mitarbeiter geringer sein wird als 50  $\mu\text{Sv}$ .

#### D.1.3.3.5. Ergebnisse der Bewertung des Einflusses der ionisierenden Strahlung auf die Lebewelt

Die Auswertung der Strahlenexposition der Biota ist anhand des Konzepts des Referenztiers bzw. der Referenzpflanze (Reference animal and plant, RAP) und mithilfe der Verfahren der IAEA-Dokumentation (IAEA Safety Standards DS427 Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, Derived Consideration Reference Levels (2014) ) sowie der ICRP-Dokumentation (ICRP 114 , ICRP 108 ) durchgeführt. Für die Referenztiere bzw. Referenzpflanzen, die in allen nahe gelegenen Sektoren des Standorts der neuen Kernkraftanlage leben, wurde die Dosisleistung der flüssigen sowie gasförmigen Emissionen der neuen Kernkraftanlage berechnet. Die durch die Berechnung ermittelte tägliche Dosisleistung der einzelnen beurteilten biologischen Arten wurde mit den Referenzwerten der oben angeführten Anleitung IAEA DS427 verglichen. Wenn die Dosisleistung unter der unteren Grenze der Referenzwerte liegt, kann die Strahlenexposition der beurteilten Pflanzen und Tiere durch die Emissionen gemäß dieser Anleitung vernachlässigt werden. Der Schutz der Umwelt vor den negativen Wirkungen der Strahlung wird als adäquat erachtet.

Zur Festlegung der Strahlenbelastung der Strahlenbelastung auf die biotische Komponente wird die Voraussetzung über die minimale Durchflussmenge im Fluss Jihlava 1,2 m<sup>3</sup>/s appliziert. Es sind also die Berechnungsfälle 2a (Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> und Stilllegung von EDU1-4) und 2b (Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub>, gleichzeitiger Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1) ausgewertet, die, wie es in den vorherigen Teilen gezeigt wurde, zu den höchsten Strahlendosen für Einzelne der Bewohner führen. Bei meteorologischen Bedingungen werden analog zur Berechnung der Dosen der Bevölkerung die Daten für das Jahr 2014 verwendet.

Die Ergebnisse der Beurteilung für die Referenztiere und -pflanzen sind in folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tab. D.33: Biotische Komponenten und tägliche Dosisleistung für die biotische Komponente - Berechnungsfall 2a (Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub>, Stilllegung von EDU1-4)

Referenzorganismus	Sektor mit dem Höchstwert	Dosisrate [Gy/Tag]	Abgeleiteter IAEA-Referenzwert [Gy/Tag]
Hirsch	110	7,42E-11	1E-04 bis 1E-03
Ratte	110	8,21E-11	1E-04 bis 1E-03
Ente	52	2,43E-06	1E-04 bis 1E-03
Frosch	52	2,96E-07	1E-03 bis 1E-02
Biene	110	4,19E-11	1E-02 bis 1E-01
Regenwurm	110	1,04E-10	1E-02 bis 1E-01
Kiefer	133	3,18E-08	1E-04 bis 1E-03
Gras	133	3,00E-08	1E-03 bis 1E-02
Forelle	28	1,82E-06	1E-03 bis 1E-02

Tab. D.34: Biotische Komponenten und tägliche Dosisleistung für die biotische Komponente - Berechnungsfall 2b (Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> + EDU2-4, Stilllegung von EDU1)

Referenzorganismus	Sektor mit dem Höchstwert	Dosisrate [Gy/Tag]	Abgeleiteter IAEA-Referenzwert [Gy/Tag]
Hirsch	110	6,27E-11	1E-04 bis 1E-03
Ratte	110	8,94E-11	1E-04 bis 1E-03
Ente	52	5,82E-07	1E-04 bis 1E-03
Frosch	52	3,08E-07	1E-03 bis 1E-02
Biene	110	4,89E-11	1E-02 bis 1E-01
Regenwurm	110	1,24E-10	1E-02 bis 1E-01
Kiefer	133	3,40E-08	1E-04 bis 1E-03
Gras	133	3,21E-08	1E-03 bis 1E-02
Forelle	28	2,32E-06	1E-03 bis 1E-02

Alle Sektoren mit dem berechneten Höchstwert der Dosisrate einzelner Referenztiere oder Referenzpflanzen befinden sich in der näheren Umgebung des Standorts EDU, durch die der Fluss Jihlava unterhalb der Talsperre Mohelno fließt. Es handelt sich um die unbewohnten Teile der Sektoren 28, 40 und 41. Die am stärksten exponierte biotische Komponente der Umwelt sind Wassertiere, insbesondere Fische (der Referenzvertreter ist im Einklang mit der Anleitung IAEA DS427 die Forelle) beziehungsweise auch Enten und Frösche<sup>1</sup>.

Das am stärksten exponierte Tier ist im Fall der Emissionen der Leistungsalternative 1x1750 MW<sub>e</sub> die Forelle. Die Dosisleistung infolge der Emissionen in Wasserläufe beträgt für die Forelle 2 µGy/Tag. Somit ist der Wert der Dosisleistung ca. 500x bis 1000x kleiner als der abgeleitete Referenzwert der Anleitung IAEA DS427. Im Falle der Leistungsalternative 2x1200 MW<sub>e</sub> ist das am stärksten exponierte Tier die Ente. Die auf die Ente wirkende Dosisleistung beträgt 2,5 µGy/Tag. Somit ist der Wert der Dosisleistung ca. 40 Mal kleiner als der abgeleitete Referenzwert der IAEA-Anleitung. Die kleinste Reserve (aber immer auf dem Niveau von mehr als einer Größenordnung) hat in Bezug auf den abgeleiteten IAEA-Referenzwert somit die Ente.

Was die Referenzpflanzen betrifft, ist die Kiefer (Bäume) der stärksten Strahlenexposition ausgesetzt. Die Reserve der Dosisleistung ist bei der Kiefer in Bezug auf den abgeleiteten IAEA-Referenzwert jedoch sehr groß (auf dem Niveau von 4 Größenordnungen).

Anhand der durchgeführten Beurteilung kann festgestellt werden, dass die Strahlenexposition der biotischen Komponente der Umwelt bei allen Leistungsalternativen unbedeutend ist.

### D.1.3.3.6. Weitere Auswirkungen der ionisierenden Strahlung

#### D.1.3.3.6.1. Einführungsübersicht

Von anderen Auswirkungen der ionisierenden Strahlung werden die Auswirkungen auf das Oberflächen- und Grundwasser bezüglich der Erfüllung der Richtwerte der Kennzahlen der Qualität vom Wasser ausgewertet, die in der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl., über Kennzahlen und Werte der zulässigen Verschmutzung vom Oberflächenwasser und Abwasser, über die Erfordernisse der Genehmigung zum Ablassen von Abwässern in das Oberflächenwasser und in die Kanalisation und über empfindliche Angaben und in der Verordnung der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit Nr. 422/2016 GBl., über den Strahlenschutz festgelegt sind, und zwar für die Auswertung der ausgewählten Strahlenkennzahlen für die Annehmbarkeit der Trinkwasserquellen zur Versorgung der öffentlichen Wasserleitungen. Es wurden folgende Auswirkungen erwogen und ausgewertet:

- Auswirkungen auf das Oberflächenwasser infolge des Auslassens der Abwässer aus der neuen Kernkraftanlage in die Talsperre Mohelno und Auswertung der Volumenaktivität resp. der Konzentration der verfolgten Radionuklide nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. im Fluss Jihlava unter der Talsperre Mohelno,
- Auswirkungen auf die Wassergebilde der Oberflächenwässer infolge des Auslassens der Abwässer aus der neuen Kernkraftanlage in die Talsperre Mohelno und Auswertung der Volumenaktivität resp. der Konzentration der verfolgten Radionuklide nach den Normen für Umweltqualität der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.,
- Auswirkungen auf die Trinkwasserquellen infolge der Infiltration des Wassers aus dem Fluss Jihlava in die Trinkwasserquellen in der Nähe des Flusses Jihlava und maximale voraussichtliche Beeinflussung der Trinkwasserquellen durch flüssige Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage,
- Auswirkungen auf Grundwässer in der Nähe der neuen Kernkraftanlage bei dem zufälligen Ausströmen der Flüssigkeiten mit dem Inhalt der radioaktiven Stoffe aus der neuen Kernkraftanlage und mögliche Infiltration in die Trinkwasserquellen.

Die Auswirkungen werden für diese Leistungsalternativen bewertet:

- EDU1-4 (4x500 MW<sub>e</sub>): Diese Leistungsalternative charakterisiert den bestehenden Zustand und die Fortsetzung des Betriebs von EDU1-4

<sup>1</sup> Die Enten und Frösche werden in den Berechnungen sowohl als terrestrische Tiere als auch als Wassertiere betrachtet (sie leben zugleich im Wasser und auf dem Festland).

- neue Kernkraftanlage (2x1200 MW<sub>e</sub>) + Stilllegung von EDU1-4: es handelt sich um eine Alternative des Betriebs von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage, jeder mit der Leistung von 1200 MW<sub>e</sub>, mit der Stilllegung von EDU1-4; diese Leistungsalternative deckt nach der Hüllkurven-Methode auch die Alternative des Betriebs von einem Block der neuen Kernkraftanlage mit der Leistung von 1750 MW<sub>e</sub> mit der Stilllegung von EDU1-4
- neue Kernkraftanlage (1x1200 MW<sub>e</sub>) + EDU1-4 (4x500 MW<sub>e</sub>): es handelt sich um die Alternative des Gleichlaufs des Betriebs von einem Block der neuen Kernkraftanlage mit der Leistung von 1200 MW<sub>e</sub> mit dem Betrieb von vier Blöcken EDU1-4, jeder mit der Leistung von 500 MW<sub>e</sub>
- neue Kernkraftanlage (1x1750 MW<sub>e</sub>) + EDU2-4 (3x500 MW<sub>e</sub>): es handelt sich um die Alternative des Gleichlaufs des Betriebs von einem Block der neuen Kernkraftanlage mit der Leistung von 1200 MW<sub>e</sub> mit dem Betrieb von drei Blöcken EDU2-4, jeder mit der Leistung von 500 MW<sub>e</sub>

Zum Unterschied von den Nichtstrahlungskennzahlen wird bei der Bewertung Strahlenbelastung die Strahlenbelastungen von Oberflächen- und Grundwässern auch die Leistungsalternative des Gleichlaufs der neuen Kernkraftanlage mit der Leistung von ca. 1750 MW<sub>e</sub> mit drei Blöcken vom bestehenden EDU2-4 (1500 MW<sub>e</sub>) gesondert berechnet, die im Falle einiger Radionuklide eine ein wenig größere Belastung vom Wasser durch radioaktive Stoffe als die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (1x1200 MW<sub>e</sub>) + EDU1-4 darstellen kann, und sie ist also mit der Hüllkurven-Methode nicht gedeckt ist.

Diese Leistungsalternativen werden für das klimatische Szenario +0 °C (d. h. ohne Klimaveränderung) und für das klimatische Szenario +2 °C beurteilt. Zur Beurteilung der kurzfristigen Auswirkungen (EDU1-4 und Gleichlauf der neuen Kernkraftanlage mit EDU1-4 resp. mit EDU2-4 ist dabei das klimatische Szenario +0 °C, für langfristige Auswirkungen (neue Kernkraftanlage resp. neue Kernkraftanlage mit der Stilllegung von EDU1-4) dabei das klimatische Szenario +2 °C entscheidend.

Die Prognosen sind für festgestellte 84-jährige Durchflussreihen in der Kombination mit den obigen klimatischen Szenarien festgelegt. Information zur Konstruktion der 84-jährigen Reihe der Durchflüsse im Fluss Jihlava, die auf der Auswertung der realen durchschnittlichen Monatsdurchflussmengen in der Dauer von 84 Jahren aufgrund der Daten für die Periode 1932-2015 (Tschechisches Wetteramt) für jetzige und voraussichtliche klimatische Bedingungen gegründet sind, sind im Kapitel C.II.4. angegeben. Oberflächen- und Grundwasser (Seite 289 dieser Dokumentation), ausführlichere Angaben sind dann in dem Anhang 4.1 dieser Dokumentation angegeben.

In den Berechnungen der Volumenaktivitäten im Fluss Jihlava ist die vorausgesetzte Konversion eines Teils der flüssigen Emissionen in die Atmosphäre bei niedrigen Durchflussmengen im Fluss Jihlava nicht konservativ erwogen. In die Atmosphäre sind nur 20 % von flüssigen Emissionen von Tritium auf dem natürlichen Weg konvertiert (d.h. durch die Rückabnahme des Wassers aus der Talsperre Mohelno, wohin flüssige Emissionen der neuen Kernkraftanlage und auch von EDU1-4 eingemündet sind).

#### *D.1.3.3.6.2. Auswertung der radiologischen Auswirkungen der flüssigen Emissionen auf die Qualität des Oberflächenwassers*

Nachfolgend angegebene Ergebnisse der Analyse der Änderungen der Wassergüte beziehen sich auf das beeinflusste Profil Jihlava - Mohelno unter, das die Qualität des Wasserlaufs Jihlava unter der Talsperre Mohelno charakterisiert. In der Bewertung ist die bestehende minimale restliche Durchflussmenge unter Mohelno, d.h. 1,2 m<sup>3</sup>/s, berücksichtigt. Die Konzentrationen der Kennzahlen für einzelne Leistungsalternativen und klimatische Szenarien sind als jährliche Durchschnitte und Maxima der durchschnittlichen Jahresvolumenaktivitäten der 84-jährigen Zeitreihe geäußert. Die Änderung der Volumenaktivität, die in Bq/l geäußert ist, bezieht sich auf die Leistungsalternative EDU1-4 (2000 MW<sub>e</sub>) mit dem klimatischen Szenario +0 °C. In den Tabellen ist auch die Qualität des Wassers für den entsprechenden verunreinigenden Stoff im Referenzprofil Jihlava - Vladislav zum Vergleich angegeben, das durch den Betrieb von EDU1-4 resp. von der neuen Kernkraftanlage nicht beeinflusst ist. Ferner ist in der Tabelle der Wert der zulässigen Verschmutzung / Normen für Umweltqualität nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. angegeben.

Der Einfluss der neuen Kernkraftanlage auf die Qualität des Oberflächenwassers ist durch den Vergleich der prognostizierten Werte mit den Werten nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. bewertet. Im Falle von Tritium, Strontium, Zäsium und Radium werden die prognostizierten durchschnittlichen Jahreswerte und Maxima der Jahresdurchschnitte der Volumenaktivitäten dieser Radionuklide mit den durchschnittlichen Jahreswerten nach den Normen für Umweltqualität nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. verglichen. Die Werte der sämtlichen Volumenaktivitäten Alpha, Beta und Beta korrigiert auf Kalium, die als durchschnittliche Jahreswerte und Maxima der Jahresdurchmesser geäußert sind, werden mit den durchschnittlichen Jahreswerten der zulässigen Verschmutzung nach derselben Verordnung verglichen. Die Nichtüberschreitung der maximalen (sofortigen) zulässigen Verschmutzung der Kennzahlen der Radioaktivität wurde nicht bewertet, weil sie durch das gesteuerte Auslassen der Abwässer mit dem Inhalt der radioaktiven Stoffe immer gesichert wird. In diesem Sinne ist auch die entsprechende Maßnahme im Kapitel D.IV. BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, AUSSCHLIESSEN UND HERABSETZUNG DER NEGATIVEN EINFLÜSSE, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) gestaltet.

#### Tritium (H-3)

Die Ergebnisse der Simulationen der Aktivitäten vom Tritium für einzelne Leistungsalternativen und klimatische Szenarien werden mit dem Wert des Jahresdurchschnitts der Volumenaktivität 1000 Bq/l verglichen, der die Norm der environmentalen Qualität nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. ist. Es ist festgestellt, dass in allen bewerteten Vorfällen das Volumenaktivität niedriger als der Bezugswert 1000 Bq/l sein wird. Die Einhaltung des Werts des momentanen Maximums der zulässigen Verschmutzung (3500 Bq/l) wird durch das gesteuerte Auslassen der Abwässer gesichert. Mit Bezug darauf, dass die Menge von dem Tritium, das aus der neuen

Kernkraftanlage in das Profil Jihlava - Mohelno ausgelassen werden kann, auch bezüglich der durch die ionisierende Strahlung verursachten Dosen und der Aktivität H-3 in den Trinkwasserquellen beschränkt wird, wird die neue Kernkraftanlage die Projektmaßnahme einschließen, das die Herabsetzung der Menge des in den Fluss Jihlava ausgelassenen Tritiums bei niedrigen Durchflussmengen sichert. Dadurch wird die Fähigkeit vorausgesetzt, die flüssige Emission vom Tritium aus der neuen Kernkraftanlage auf 50 % des maximalen Projektwertes beziehungsweise auch auf einen niedrigeren Wert zu beschränken. Mit Bezug auf diese entworfene Projektlösung für die Beschränkung der flüssigen Emissionen vom Tritium aus der neuen Kernkraftanlage kann man voraussetzen, dass die tatsächlichen Volumenaktivitäten vom Tritium im Oberflächenwasser bei einem ungünstigen Durchflusszustand markant niedriger sein werden als prognostiziert.

Die Ergebnisse der Beurteilung der Konzentration von H-3 im Oberflächenwasser sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tab. D.35: Prognose der jährlichen Volumenaktivitäten H-3, Wasserlauf Jihlava

Kennziffer: H-3					
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [Bq/l]	Änderung [Bq/l]	Maximum [Bq/l]	Änderung [Bq/l]
Profil Jihlava, Mohelno - unter					
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	109	±0	194	±0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	341	+232	619	+425
	Neue Kernkraftanlage (1x1750 MW <sub>e</sub> ) + EDU2-4 (1500 MW <sub>e</sub> )	475	+366	862	+668
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	546	+437	996	+802
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2010-2015)					
		1,0	-	-	-
Gesetzliche Anforderungen gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.					
Zulässige Verschmutzung (Jahresdurchschnitt): nicht festgelegt					
Zulässige Verschmutzung (Maximum): 3500 Bq/l					
Norm der environmentalen Qualität (Jahresdurchschnitt): 1000 Bq/l					

### Strontium 90

Strontium 90 ist das künstliche Radionuklid, das in einem Kernkraftwerk bei der Spaltreaktion entstehen kann. In der Hydrosphäre von Jihlava kommt Sr-90 infolge der Havarie in Tschernobyl und der Atomwaffentests in den 50er und 60er Jahren des 20. Jahrhunderts vor. Die Erhöhung der Volumenaktivität von Sr-90 durch die Auswirkungen der Abwässer aus der neuen Kernkraftanlage wird durch die Verdichtung des schon in dem Rohwasser enthaltenen Radionuklids durch die Abdampfung eines Teils des Rohwassers an den Kühltürmen und durch die Spurenmenge der Emission von Sr-90, das im Reaktor bei der Spaltreaktion entsteht, verursacht. Die Menge von Sr-90, die durch die neue Kernkraftanlage resp. durch EDU1-4 produziert werden, sind aus dem Grund des mehrfachen Systems der Dekontamination der radioaktiven Abwässer im Kraftwerk sehr niedrig. Für die Kennziffer Sr-90 sind die prognostizierten Werte der durchschnittlichen jährlichen Volumenaktivitäten immer weit unter dem Grenzwert der Norm für Umweltqualität gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. Die Einhaltung des vorgeschriebenen momentanen Maximums der zulässigen Verschmutzung (1 Bq/l) wird durch das gesteuerte Auslassen der Abwässer gesichert.

Die summarische Bewertung der prognostizierten Qualität des Oberflächenwassers in der Kennziffer Sr-90 wird in der folgenden Tabelle angegeben.

Tab. D.36: Prognose der jährlichen Volumenaktivitäten Sr-90, Wasserlauf Jihlava

Kennziffer: Sr-90					
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [Bq/l]	Änderung [Bq/l]	Maximum [Bq/l]	Änderung [Bq/l]
Profil Jihlava, Mohelno - unter					
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,0021	±0	0,0025	±0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,0024	+0,0003	0,0039	+0,0014
	Neue Kernkraftanlage (1x1750 MW <sub>e</sub> ) + EDU2-4 (1500 MW <sub>e</sub> )	0,0024	+0,0003	0,0038	+0,0013
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	0,0024	+0,0003	0,0037	+0,0012
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2016)					
		0,0007	-	-	-
Gesetzliche Anforderungen gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.					
Zulässige Verschmutzung (Jahresdurchschnitt): nicht festgelegt					
Zulässige Verschmutzung (Maximum): 1,0 Bq/l					
Norm für Umweltqualität (Jahresdurchschnitt): 0,2 Bq/l					

### Zäsium 137

Bei der Kennziffer Cs-137 ist die Situation ähnlich wie bei Sr-90. Es handelt sich auch um das künstliche Radionuklid, das in der Umwelt infolge der Havarie im Kernkraftwerk in Tschernobyl und nach den atmosphärischen Testen der Kernwaffen vorkommt. Die Werte der Produktion Cs-137, die in die Prognose eingerechnet werden, gehen von den Daten der Lieferanten der Bezugsblöcke heraus und sind aus dem Grund des konservativen Ansatzes markant überbewertet (Einschließung auch der Situationen des abnormalen Betriebs, die üblich nicht eintreten werden). Das wird in die geschätzten Werte der Volumenaktivitäten von Cs-137 im Oberflächenwasser projiziert, bei denen eine bestimmte Erhöhung im Vergleich mit der jetzigen Situation sichtbar ist, es ist immer eine große Reserve in den Wert von 0,5 Bq/l erhalten, der die Norm für Umweltqualität gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. ist. Die Einhaltung des Werts des momentanen Maximums der zulässigen Verschmutzung (2 Bq/l) wird durch das gesteuerte Auslassen der Abwässer gesichert.

Die summarische Bewertung wird in der folgenden Tabelle angegeben.

Tab. D.37: Prognose der jährlichen Volumenaktivitäten Cs-137, Wasserlauf Jihlava

Kennziffer: Cs-137					
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [Bq/l]	Änderung [Bq/l]	Maximum [Bq/l]	Änderung [Bq/l]
Profil Jihlava, Mohelno - unter					
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,0006	±0	0,0008	±0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,0059	+0,0053	0,0168	+0,0160
	Neue Kernkraftanlage (1x1750 MW <sub>e</sub> ) + EDU2-4 (1500 MW <sub>e</sub> )	0,0089	+0,0083	0,0258	+0,0250
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	0,0118	+0,0112	0,0324	+0,0316
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2016)					
		0,0009	-	-	-
Gesetzliche Anforderungen gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.					
Zulässige Verschmutzung (Jahresdurchschnitt): nicht festgelegt					
Zulässige Verschmutzung (Maximum): 2,0 Bq/l					
Norm für Umweltqualität (Jahresdurchschnitt): 0,5 Bq/l					

### Radium 226

Radium (Ra-226) ist ein Radionuklid natürlicher Herkunft, dessen Vorkommen im Oberflächenwasser vom geologischen Untergrund herrührt. Dieses Radionuklid entsteht nicht im Kernkraftwerk, seine Volumenaktivität kann jedoch infolge des Betriebs des Kraftwerks durch die Verdichtung des schon im Rohwasser enthaltenen Radionuklids durch die Abdampfung eines Teils vom Rohwasser an den Kühltürmen erhöht werden. Bei der Kennziffer Ra-226 erfüllen auch die prognostizierten Werte der Volumenaktivitäten die gesetzlichen Anforderungen für den Jahresdurchschnitt mit einer großen Reserve, es droht also nicht einmal die Überschreitung der maximalen Werte der zulässigen Verschmutzung.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.38: Prognose der jährlichen Volumenaktivitäten Ra-226, Wasserlauf Jihlava

Kennziffer: Ra-226					
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [Bq/l]	Änderung [Bq/l]	Maximum [Bq/l]	Änderung [Bq/l]
Profil Jihlava, Mohelno - unter					
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,0045	±0	0,0055	±0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,0053	+0,0008	0,0083	+0,0028
	Neue Kernkraftanlage (1x1750 MW <sub>e</sub> ) + EDU2-4 (1500 MW <sub>e</sub> )	0,0052	+0,0007	0,0081	+0,0026
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	0,0051	+0,0006	0,0074	+0,0019
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2016)					
		0,0113	-	-	-
Gesetzliche Anforderungen gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.					
Zulässige Verschmutzung (Jahresdurchschnitt): nicht festgelegt					
Zulässige Verschmutzung (Maximum): 0,5 Bq/l *					
Norm für Umweltqualität (Jahresdurchschnitt): 0,3 Bq/l					

\* Indikatorischer Wert

### Gesamtvolumenaktivität Alpha

Die Gesamtvolumenaktivität Alpha schließt überwiegend Radionuklide des natürlichen Ursprungs ein, die in dem Kernkraftwerk nicht produziert werden. Der Beitrag der künstlichen in EDU1-4 produzierten Alphastrahler ist verhältnismäßig niedrig (es handelt sich um die Isotope Pu und Am-241), die Lieferanten der Bezugsblöcke für die neue Kernkraftanlage deklarieren für diese Radionuklide einen Emissionswert nahe Null. Die Erhöhung durch die Auswirkungen des Betriebs der neuen Kernkraftanlage ist so relativ niedrig und wird nur durch die Verdichtung des Rohwassers durch die Abdampfung in den Kühltürmen verursacht, es kommt zu keiner Überschreitung der durchschnittlichen Jahreswerte der zulässigen Verschmutzung gemäß Regierungsverordnung 401/2015 GBI. Die Einhaltung des Werts des momentanen Maximums der zulässigen Verschmutzung wird durch das gesteuerte Auslassen der Abwässer gesichert.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.39: Prognose der jährlichen Gesamtvolumenaktivitäten Alpha, Wasserlauf Jihlava

Kennziffer: Gesamtvolumenaktivität Alpha					
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [Bq/l]	Änderung [Bq/l]	Maximum [Bq/l]	Änderung [Bq/l]
Profil Jihlava, Mohelno - unter					
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,08	±0	0,10	±0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,10	+0,02	0,15	+0,05
	Neue Kernkraftanlage (1x1750 MW <sub>e</sub> ) + EDU2-4 (1500 MW <sub>e</sub> )	0,09	+0,01	0,15	+0,05
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	0,09	+0,01	0,14	+0,04
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav					
		nicht gemessen	-	-	-
Gesetzliche Anforderungen gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBI.					
Zulässige Verschmutzung (Jahresdurchschnitt): 0,2 Bq/l					
Zulässige Verschmutzung (Maximum): 0,3 Bq/l *					
Norm für Umweltqualität (Jahresdurchschnitt): nicht festgelegt					

\* Indikatorischer Wert

### Gesamtvolumenaktivität Beta

Die Gesamtvolumenaktivität Beta schließt sowohl Radionuklide, die mit dem Rohwasser in das Kraftwerk gepumpt und danach im Kühlkreis verdichtet wurden, als auch eine Skala der Betastrahler, die in dem Kernkraftwerk entstehen und deren Restmenge nach der Dekontamination der radioaktiven Abwässer zur Erhöhung der Gesamtvolumenaktivität Beta im Wasserlauf Jihlava beitragen kann, ein. Die Werte der Produktion der Betastrahler, die in die Prognose eingerechnet werden, gehen von den Daten der Lieferanten der Bezugsblöcke der neuen Kernkraftanlage heraus, die aus dem Grund des konservativen Ansatzes markant überbewertet sind (Einschließung auch der Bedingungen des abnormalen Betriebs, die üblich nicht eintreten werden). Nach den Ergebnissen der Simulation werden die durchschnittlichen Jahreswerte der zulässigen Verschmutzung gemäß Regierungsverordnung 401/2015 GBI. im langfristigen Durchschnitt erfüllt, jedoch in den trockenen Jahren kann es zu einer partiellen Überschreitung kommen. Es handelt sich vor allem um die Leistungsalternativen des parallelen Betriebs der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4, bei denen keine langfristige Dauer vorausgesetzt wird. Beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage (2x1200MW<sub>e</sub>) und beim klimatischen Szenario +2 °C werden ca. 10 % Jahre mit der möglichen Überschreitung prognostiziert. Die Kombination der Bedingungen des abnormalen Betriebs mit dem minimalen Durchfluss im Fluss Jihlava ist dabei sehr unwahrscheinlich. Zur Absicherung der Nichtüberschreitung der Immissionsgrenzwerte der Gesamtvolumenaktivität Beta auch in diesen Ausnahmefällen ist eine Maßnahme entworfen. Die Einhaltung des Werts des momentanen Maximums der zulässigen Verschmutzung wird durch das gesteuerte Ausleiten der Abwässer gesichert.

Ferner ist es geeignet zu erwähnen, dass die Volumenaktivität Beta von Radionukliden des natürlichen Ursprungs im Fluss Jihlava schon an dem nicht beeinflussten Zufluss in die Talsperre Dalešice die Werte von 0,2 bis 0,3 Bq/l (infolge der Naturbedingungen mit dem erhöhten Inhalt der natürlichen Radionuklide) erreicht, wobei der Richtwert für die Volumenaktivität Beta 0,5 Bq/l beträgt. Das wichtigste Radionuklid, das sich an der Gesamtvolumenaktivität Beta beteiligt, ist das Kalium 40, das jedoch natürlichen Ursprungs ist und durch den Betrieb von EDU1-4 oder der neuen Kernkraftanlage nicht produziert wird.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.40: Prognose der jährlichen Gesamtvolumenaktivitäten Beta, Wasserlauf Jihlava

Kennziffer: Gesamtvolumenaktivität Beta					
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [Bq/l]	Änderung [Bq/l]	Maximum [Bq/l]	Änderung [Bq/l]
Profil Jihlava, Mohelno - unter					
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,27	±0	0,34	±0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,36	+0,09	0,62	+0,28
	Neue Kernkraftanlage (1x1750 MW <sub>e</sub> ) + EDU2-4 (1500 MW <sub>e</sub> )	0,40	+0,13	0,75	+0,41
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	0,39	+0,12	0,68	+0,34
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2016)					
		0,25	-	-	-
Gesetzliche Anforderungen gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.					
Zulässige Verschmutzung (Jahresdurchschnitt): 0,5 Bq/l					
Zulässige Verschmutzung (Maximum): 1,0 Bq/l *					
Norm für Umweltqualität (Jahresdurchschnitt): nicht festgelegt					

\* Indikatorischer Wert

### Gesamtvolumenaktivität Beta korrigiert auf Kalium 40

Das Kalium 40 (K-40) kommt in den Oberflächenwässern natürlich vor und trägt üblich mit dem großen Anteil zur Gesamtvolumenaktivität Beta bei. Die Kennziffer Gesamtvolumenaktivität Beta nach dem Abzug von Kalium 40 eliminiert diesen Einfluss. Aus der folgenden Tabelle ist es sichtbar, dass nach dem Abzug des Einflusses des Kaliums 40 bei der Gesamtvolumenaktivität Beta durch die Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage (resp. des Gleichlaufs der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4) die durchschnittlichen Werte der zulässigen Verschmutzung gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. nicht überschritten werden. Die Einhaltung des Werts des Maximums der zulässigen Verschmutzung wird durch das gesteuerte Auslassen der Abwässer gesichert.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.41: Prognose der jährlichen Gesamtvolumenaktivitäten Beta korrigiert auf K-40, Wasserlauf Jihlava

Kennziffer: Gesamtvolumenaktivität Beta korrigiert auf K-40					
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [Bq/l]	Änderung [Bq/l]	Maximum [Bq/l]	Änderung [Bq/l]
Profil Jihlava, Mohelno - unter					
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,10	±0	0,13	±0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,16	+0,06	0,30	+0,17
	Neue Kernkraftanlage (1x1750 MW <sub>e</sub> ) + EDU2-4 (1500 MW <sub>e</sub> )	0,20	+0,1	0,44	+0,31
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	0,19	+0,09	0,39	+0,26
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav					
		nicht gemessen	-	-	-
Gesetzliche Anforderungen gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.					
Zulässige Verschmutzung (Jahresdurchschnitt): 0,5 Bq/l					
Zulässige Verschmutzung (Maximum): 0,5 Bq/l *					
Norm für Umweltqualität (Jahresdurchschnitt): nicht festgelegt					

\* Indikatorischer Wert

### Gesamtzusammenfassung der Auswertung der radiologischen Auswirkungen auf die Qualität der Oberflächenwässer

Aufgrund der konservativ festgelegten Hüllkurven-Emissionen von Radionukliden für einzelne Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage (einschließlich des Gleichlaufs mit EDU1-4) und für Durchflussszenarien wurden die prognostizierten Volumenaktivitäten der radioaktiven Stoffe im Profil Jihlava - Mohelno festgelegt.

Die prognostizierte Volumenaktivität aller verfolgten Radionuklide (H-3, Cs-137, Sr-90, Ra-226) erfüllt die Normen für Umweltqualität gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl., nach den der Einfluss der neuen Kernkraftanlage auf die Qualität der Oberflächenwässer bewertet wird. Die durchschnittlichen Jahreswerte der zulässigen Verschmutzung sind in allen Jahren der 84-jährigen simulierten Reihe auch für die Kennziffern Gesamtvolumenaktivität Alpha und Gesamtvolumenaktivität Beta korrigiert auf Kalium 40 erfüllt. Gleiches gilt auch für die meisten Jahre im Falle der Kennziffer Gesamtvolumenaktivität Beta.

Zur Sicherung der Erfüllung der Zielgrenzwerte (der maximalen Werte der zulässigen Verschmutzung aller Kennziffern der Radioaktivität und der durchschnittlichen Jahreswerte der zulässigen Verschmutzung der Kennziffer Gesamtvolumenaktivität Beta) gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. in allen Jahren des Betriebs der neuen Kernkraftanlage wurden Maßnahmen geplant, die im Kapitel D.IV. BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, AUSSCHLIESSUNG UND HERABSETZUNG DER NEGATIVEN EINFLÜSSE, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) beschrieben werden und die in der Sicherung der Überwachung, der Bilanzierung und Steuerung der flüssigen Emissionen in in Abhängigkeit von der hydrologischen Situation im Fluss Jihlava bestehen.

#### D.I.3.3.6.3. Auswertung der radiologischen Auswirkungen der flüssigen Emissionen auf das Oberflächenwasser

Der Gegenstand dieses Kapitels ist die Zusammenfassung des Einflusses auf das Oberflächenwasser. Es orientiert sich an den Kennziffern für Radioaktivität. Die Kennziffern der Radioaktivität (H-3, Sr-90, Cs-137, Ra-226 und U) sind spezifische verunreinigende Stoffe, nach denen der ökologische Zustand/das Potential der Gebilde der Oberflächenwässer bewertet wird. Die Weise der Bewertung und die Auswirkungen sonstiger Kennziffern sind also summarisch im Kapitel D.I.4.1.5. Auswirkungen auf das Oberflächenwasser angegeben.

Hinsichtlich der radioaktiven Stoffe kann man konstatieren, dass der ökologische Zustand/das Potential der betroffenen Oberflächenwässer in allen Jahren der 84-jährigen Durchflussreihe aller Leistungsalternativen des Betriebs der neuen Kernkraftanlage (einschließlich des Gleichlaufs mit EDU1-4) als gut bewertet. In der bewerteten Periode kommt es keinesfalls zur Überschreitung der Norm für Umweltqualität gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.

#### D.I.3.3.6.4. Auswertung der radiologischen Auswirkungen der flüssigen Emissionen auf die Qualität der Trinkwasserquellen

Die Auswertung des Einflusses der Abwässer mit dem Inhalt der radioaktiven Stoffe auf das zu den Wasserwerkzwecken genutzte Wasser ist im Einklang mit der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. durchgeführt, wo die Kennziffern und Werte der zulässigen Verschmutzung festgelegt sind.

Aus dem Vergleich der gesetzlichen Anforderungen, die in der folgenden Tabelle angegeben sind, ergibt es sich, dass für die Qualität des Trinkwassers, mit Bezug auf den Charakter der Emission aus der neuen Kernkraftanlage, kritische Radionuklide Tritium (H-3) und Uran sind, für die der Wert der zulässigen Volumenaktivität im Trinkwasser 100 Bq/l für das Tritium (es handelt sich um einen indikativen Wert) resp. die Konzentration 6 µg/l das für Uran festgelegt sind. Für sonstige Radionuklide ist das ausreichende Kriterium zur Einhaltung der Parameter für das Trinkwasser die Einhaltung der für Oberflächenwässer festgelegten Werte.

Was die indikative Gesamtdosis von 0,1 mSv/Jahr aus dem Trinkwasser anbelangt, handelt es sich um einen höheren Wert, als die Optimierungsdosengrenze für Emissionen in die Wasserläufe (0,05 mSv/Jahr) nach der Verordnung der Staatlichen Behörde für die Atomsicherheit Nr. 422/2016 GBl. beträgt. Das bedeutet, dass durch die Sicherung der Erfüllung der Nichtüberschreitung der Dosen für die repräsentative Person, die oben im Kapitel D.I.3.3.4. Ergebnisse der Bewertung des Einflusses der ionisierenden Strahlung auf Einwohner (Seite 410 dieser Dokumentation) angegeben und analysiert werden, zugleich die Nichtüberschreitung der indikativen Gesamtdosis aus dem Empfang von Radionukliden aus dem Trinkwasser gesichert wird.

Tab. D.42: Vergleich der gesetzlichen Anforderungen auf die Qualität des Oberflächenwassers und des Trinkwassers

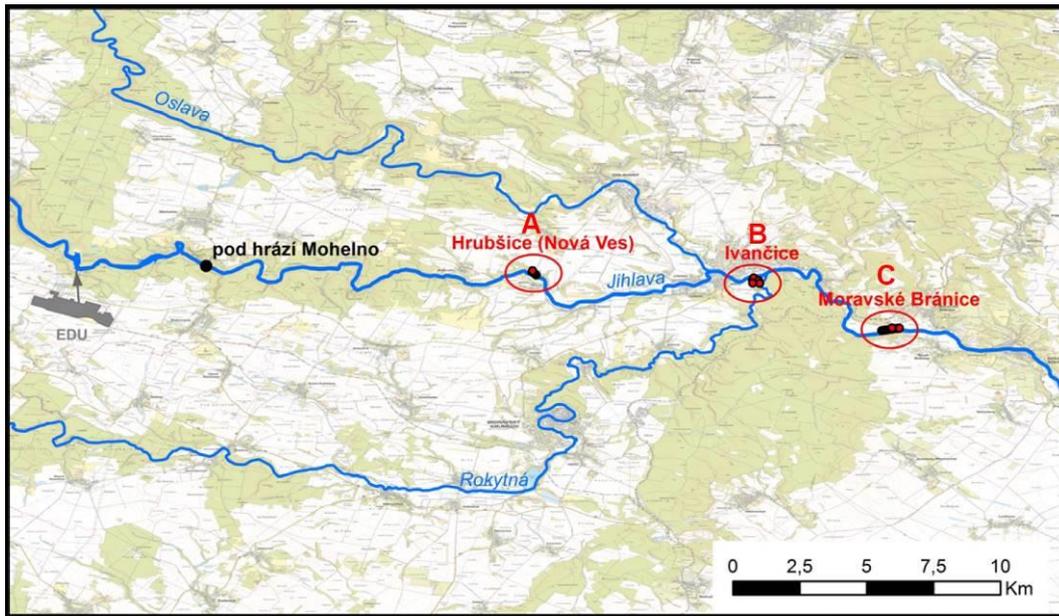
Kennziffer	Oberflächenwasser	Trinkwasser
	Jahresdurchschnitt	
Tritium (H-3)	1000 Bq/l	100 Bq/l
Uran	24 µg/l	6 µg/l
Gesamtvolumenaktivität Alpha	0,2 Bq/l	0,2 Bq/l
Gesamtvolumenaktivität Beta nach dem Abzug K-40	0,5 Bq/l	0,5 Bq/l
indikative Gesamtdosis	nicht festgelegt	0,1 mSv/Jahr

Flüssige Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage werden, ähnlich wie Emissionen aus EDU1-4, in die Talsperre Mohelno am Fluss Jihlava eingeleitet. Das Kontrollprofil zur Überwachung des Einflusses des Auslassens der Abwässer auf die Qualität des Oberflächenwassers ist Jihlava - Mohelno unter (Flusskilometer 55,5). Unter diesem Kontrollprofil befinden sich keine Quellen für die Abnahme des Oberflächenwassers zu Trinkzwecken. Es befinden sich hier jedoch unterirdische Trinkwasserquellen, die in der Nähe des Flusses Jihlava angebracht sind. Bei diesen Trinkwasserquellen kann es zur Beeinflussung der Qualität des Grundwassers durch die Infiltrierung des Oberflächenwassers aus dem Fluss Jihlava kommen. Es geht um folgende Standorte:

- Hrubšice (Nová Ves) - Flusskilometer 44,
- Ivančice - Flusskilometer 37 und
- Moravské Bránice - Flusskilometer 32.

Der Wasserdurchfluss im Fluss Jihlava im Standort Ivančice ist durch den Zufluss des Flusses Oslava beeinflusst, im Standort Moravské Bránice ist er weiter um das zufließende Wasser aus dem Fluss Rokytná hinter Ivančice mäßig erhöht. Die Gesamtsituation ist auf der Landkarte auf der folgenden Abbildung dargestellt.

Abb. D.23: Gebiete der Trinkwasserquellen in der Nähe des Flusses Jihlava



pod hrází Mohelno	unter dem Damm Mohelno
-------------------	------------------------

Mit Bezug auf die potentielle Beeinflussung der Trinkwasserquellen in der Umgebung des Flusses Jihlava wurde ausgewertet, wie der Fluss Jihlava mit den Trinkwasserquellen weiter stromabwärts in Verbindung steht, und zwar vor allem an den nächsten Standorten unterhalb der Talsperre Mohelno. An den angegebenen Standorten erfolgt eine langfristige und regelmäßige radiologische Überwachung des Wassers in den Bohrungen und Brunnen und auch in den Wasserleitungen, die durch diese Quellen versorgt werden. Es wird außerdem eine langfristige radiologische Überwachung des Flusses Jihlava vorgenommen. Die Überwachung wird von den Gesellschaften ČEZ, ČHMÚ und Povodi Moravy nach Überwachungsplänen vorgenommen. Eine unabhängige Testüberwachung wurde in den Jahren 2015-2016 auch vom Wasserwirtschaftlichen Forschungsinstitut von T. G. Masaryk durchgeführt.

Abb. D.24: Karte der Profile des Tritium-Monitorings im Grund- und Trinkwasser



Studna	Brunnen
sběrná studna	Sammelbrunnen
Vrt	Bohrung
Vodovod	Wasserleitung
Místo monitoringu – podzemní (pitná) voda	Überwachungsstelle - Grund-(Trink-)Wasser

Aus den Ergebnissen der Überwachung geht hervor, dass der Fluss Jihlava mit diesen Trinkwasserquellen in Verbindung steht, wobei sich das Maß der Infiltrierung des Oberflächenwassers aus dem Fluss Jihlava in unterirdische Trinkwasserquellen je nach Bohrung unterscheidet. Einige Bohrungen sind nur unbedeutend, einige im Gegenteil sehr bedeutend beeinflusst. Der Gesamteinfluss auf die

Qualität des gelieferten Trinkwassers ist ebenfalls durch die Ergiebigkeit der entsprechenden Bohrung und im Ergebnis auch durch den Wasseranteil aus einzelnen Bohrungen in dem in die Wasserleitungen gelieferten Wasser bedingt.

Die Lage der einzelnen Quellen, das Maß der Infiltration des Oberflächenwassers aus dem Fluss Jihlava in unterirdische Trinkwasserquellen und die Ergiebigkeit dieser Quellen ist aus den folgenden Abbildungen und aus der zusammenfassenden Tabelle sichtbar (nach den durchgeführten örtlichen Untersuchungen und Auswertungen, die von dem Wasserwirtschaftlichen Forschungsinstitut von T. G. Masaryk durchgeführt wurden).

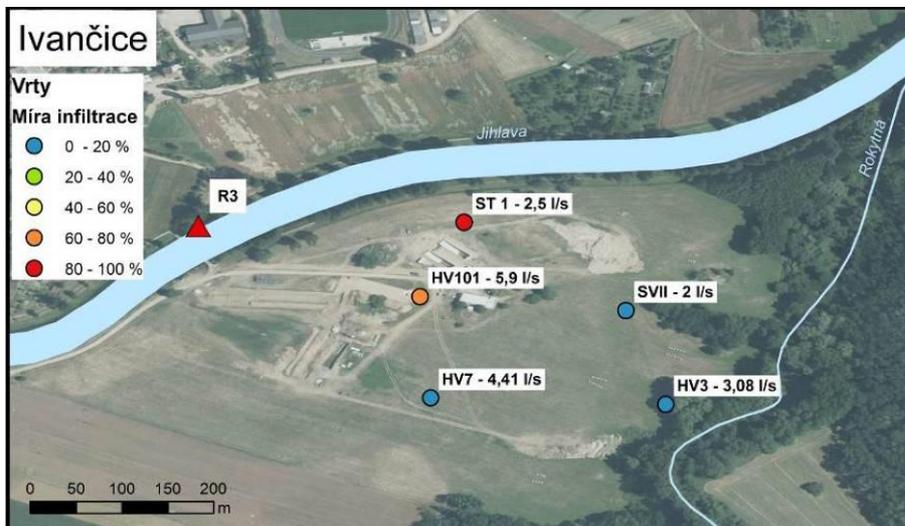
Abb. D.25: Landkarte des Standorts Hrubšice (Nová Ves) mit Angaben über die Ergiebigkeit der einzelnen Bohrungen und über das Maß der Infiltration des Oberflächenwassers



R1 ... Profil der Überwachung vom Tritium im Oberflächenwasser

Mira infiltrace	Maß der Infiltration
-----------------	----------------------

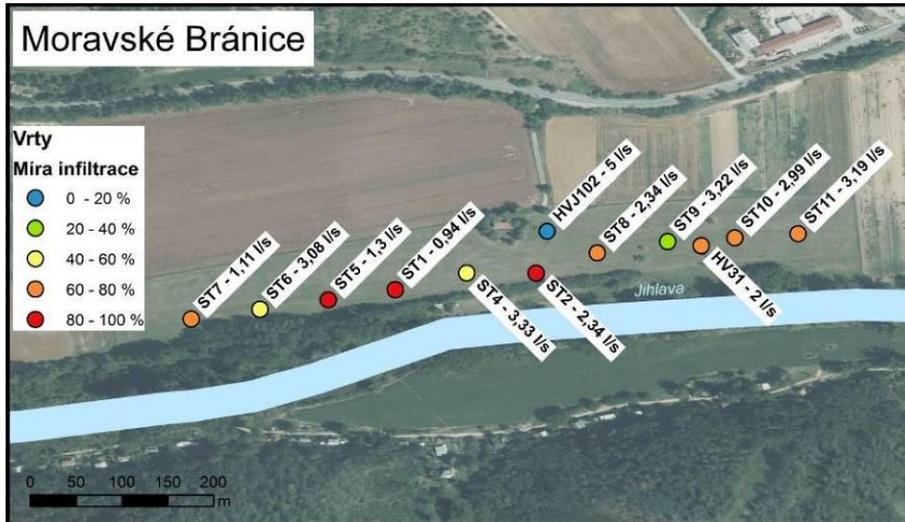
Abb. D.26: Landkarte des Standorts Ivančice mit Angaben über die Ergiebigkeit der einzelnen Bohrungen und über das Maß der Infiltration des Oberflächenwassers



R3 ... Profil der Überwachung vom Tritium im Oberflächenwasser

Vrty	Bohrungen
Mira infiltrace	Maß der Infiltration

Abb. D.27: Landkarte des Standorts Moravské Bránice mit Angaben über die Ergiebigkeit der einzelnen Bohrungen und über das Maß der Infiltration des Oberflächenwassers



Vrty	Bohrungen
Míra infiltrace	Maß der Infiltration

Tab. D.43: Angaben über das Maß der Infiltration des Oberflächenwassers und über die Ergiebigkeit einzelner unterirdischer Quellen

Bohrung	Maß der Infiltration [%]			Ergiebigkeit [l/s]
	Mittelwert	Von	Bis	
Standort Hrubšice (Nová Ves)				
S1	7,5	5	10	0,3
S2	30	20	40	0,3
S3	2,5	0	5	0,3
S4	7,5	5	10	0,3
S5	0	0	0	0,1
Standort Ivančice				
HV101	70	60	80	5,9
ST1	95	90	100	2,5
SVII	2,5	0	5	2
HV3	0	0	0	3,08
HV7	0	0	0	4,41
Standort Moravské Bránice				
HV31	70	60	80	2
HVJ102	2,5	0	5	5
ST1	87,5	80	95	0,94
ST2	82,5	75	90	2,34
ST4	50	40	60	3,33
ST5	87,5	80	95	1,3
ST6	55	45	65	3,08
ST7	70	60	80	1,11
ST8	70	60	80	2,34
ST9	35	25	45	3,22
ST10	67,5	60	75	2,99
ST11	62,5	55	70	3,19

Aufgrund der durchgeführten Überwachung wurde das Gesamttransportmodell durch das Wasserwirtschaftlichen Forschungsinstitut von T. G. Masaryk bearbeitet. Das Transportmodell beschreibt die Reaktion der Konzentration von Radionukliden im Wasser in der Wasserleitung, die von den einzelnen Bohrungen in den beurteilten Standorten versorgt wird, auf die Einheitsemission des Radionuklids in die Talsperre Mohelno und weiter auch die Abhängigkeit der Konzentration von Radionukliden in der Wasserleitung vom Durchfluss im Fluss Jihlava. Die Bewertung wurde für das Tritium (H-3) und weitere individuelle Radionuklide (Sr-90, Cs-137) und Gruppen von Radionukliden durchgeführt, für die in der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. das maximale genehmigte Niveau im Trinkwasser festgelegt ist. Wie es schon angegeben wurde, sind das Tritium (H-3) und das Uran mit Bezug auf die festgelegten Werte der zulässigen Konzentration von Radionukliden im Trinkwasser kritisch. Die Anforderungen an die Konzentration von Uran, für das die höchste Konzentration von 5,1 µg/l beim parallelen Betrieb der neuen Kernkraftanlage und von EDU1-4 festgestellt wurde, von sonstigen spezifischen Radionukliden im Trinkwasser sind durch die Nichtüberschreitung der Limitkonzentration im Oberflächenwasser implizit erfüllt. Der indikative Wert der zulässigen Konzentration vom Tritium 100 Bq/l ist als die maximale zulässige durchschnittliche Jahreskonzentration von H-3 im Trinkwasser interpretiert. Der ganzjährige Verzehr des Wassers mit der Konzentration des Tritiums von 100 Bq/l verursacht dabei die erhaltene Dosis der Einzelperson auf dem Niveau von bloßen 1 µSv. Es handelt sich um eine vollständig

unbedeutende Dosis im Vergleich mit dem natürlichen Hintergrund (ca. 3200  $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ ), die, zum Vergleich, ein Bewohner der fraglichen Standorte bereits aus der Inhalation von Radon den Gebäuden innerhalb von weniger als einem halben Tag erhält.

Bei der Analyse der Abhängigkeit zwischen der Volumenkonzentration vom Tritium im Oberflächenwasser und in den Trinkwasserquellen (Bohrungen), die vom Wasserwirtschaftlichen Forschungsinstitut von T. G. Masaryk im Jahre 2016 vorgenommen wurde, zeigte sich, dass die strengste Anforderung an die maximale Volumenaktivität vom Tritium im Oberflächenwasser des Flusses Jihlava (von drei bewerteten Standorten der unterirdischen Trinkwasserquellen) für den Standort Moravské Bránice erfüllt wird. Das liegt daran, dass die Trinkwasserquellen an diesem Standort mit dem Wasser im Fluss Jihlava am intensivsten in Verbindung stehen und das Maß der Infiltration in Grundwässer hier am höchsten von den verfolgten Standorten ist. Dieser Effekt hat einen größeren Einfluss als die Tatsache, dass der Durchfluss im Fluss Jihlava für den Standort Moravské Bránice im Vergleich mit dem Durchfluss im Fluss Jihlava unter der Talsperre Mohelno um die Zuflüsse der Flüsse Oslava und Rokytná schön erhöht ist.

Die Analyse zeigt, dass es zur Nichtüberschreitung des durchschnittlichen Jahreswerts von H-3 100 Bq/l in dem Wasser, das in die Wasserleitung im Standort Moravské Bránice aus den Wasserquellen in der Umgebung des Flusses Jihlava bei deren jetzigen Anbringung, Konstruktion und Ergiebigkeit geliefert wird, notwendig wäre, dass im Profil des Flusses Jihlava Mohelno unter dem Damm der durchschnittliche Jahreswert der Volumenaktivität vom Tritium 367 Bq/l nicht überschritten wird. Zum Standort Ivančice sind es dann 465 Bq/l und für Hrubšice (Nová Ves) 963 Bq/l. Die Anforderung an die Nichtüberschreitung der durchschnittlichen Konzentration von H-3 im Trinkwasser 100 Bq/l gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. ist so in der praktischen Applikation für die neue Kernkraftanlage strenger als eine andere Anforderung derselben Verordnung an den maximalen durchschnittlichen Jahresgehalt vom Tritium im Oberflächenwasser von 1000 Bq/l, deren Erfüllung für die neue Kernkraftanlage oben in diesem Kapitel im Teil D.I.3.3.6.2. Auswertung der radiologischen Folgen der flüssigen Emissionen auf die Qualität des Oberflächenwassers diskutiert wird.

Wegen der Nichterreicherung des Werts der Volumenaktivität vom Tritium 367 Bq/l im Profil Jihlava Mohelno unter dem Damm ist es im Falle der langfristigen extrem niedrigen Durchflüsse notwendig, die flüssige Emission von H-3 in den Fluss Jihlava zu beschränken (siehe Kapitel B.I.6.3.4.4. Herabsetzung der radioaktiven Stoffe in den Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage in Wasserläufe, Seite 148 dieser Dokumentation). In diesem Sinne ist auch die entsprechende Maßnahme im Kapitel D.IV. BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, AUSSCHLIESSEN UND HERABSETZUNG DER NEGATIVEN EINFLÜSSE, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) entworfen.

Es ist ebenfalls anzugeben, dass die Beschränkung der Volumenaktivität vom Tritium 367 Bq/l im Profil Jihlava Mohelno unter dem Damm eine vollständig administrative Beschränkung ist, die keine direkte Beziehung zu irgendwelchem Wert der Dosen für Einwohner, sondern nur zum indikativen Wert der zulässigen Konzentration vom Tritium 100 Bq/l für Trinkwasserquellen gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. hat. Bei der Berechnung der Dosen für Einwohner im Kapitel D.I.3.3.4. Ergebnisse der Bewertung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung auf Einwohner (Seite 410 dieser Dokumentation) wird konservativ vorausgesetzt, dass die Infiltration 100 % beträgt und dass die Einwohner das Wasser direkt aus dem Fluss trinken und dass sie es zugleich auch noch anderweitig nutzen.

#### *D.I.3.3.6.5. Auswertung der Beeinflussung des Grundwassers bei kleineren nicht erfassten Austritten von Flüssigkeiten mit radioaktiven Substanzen*

Die neue Kernkraftanlage verursacht, ähnlich wie EDU1-4, keine Emissionen ins Grundwasser. Der Schutz vor der Kontamination des Grundwassers aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage wird vor allem durch die Dichtheit der unteren Teile der Gebäude und Bauobjekte, durch die technische Lösung der Sammelbecken der flüssigen radioaktiven Abfälle (in der Form Becken im Becken), durch die Kontrolle der technischen Parameter und durch die Auswertung ihrer Änderungen gesichert. Ferner werden während des Betriebs der neuen Kernkraftanlage visuelle und Dichtheitskontrollen der betroffenen Objekte und Einrichtungen durchgeführt. Bei ermittelten Mängeln erfolgt die entsprechende Reparatur. Ferner wird die Überwachung des Grundwassers für die Verfolgung des Grundwasserspiegels und zur rechtzeitigen Identifizierung der eventuellen Kontamination und zur Festlegung der Besserungsmaßnahmen für die neue Kernkraftanlage im Anschluss an die existierende Überwachung von EDU1-4 erweitert und betrieben. Die größere und/oder langfristige Freisetzung der flüssigen radioaktiven Stoffe aus der neuen Kernkraftanlage in das Grundwasser ist so praktisch ausgeschlossen.

Im Rahmen der Bewertung wird die Reaktion auf die kleine Freisetzung des Betriebsmediums mit dem Gehalt der radioaktiven Stoffe verfolgt, die dank ihrem kleinen Umfang nicht rechtzeitig registriert werden müsste, und es wird die Entfernungs- und Zeitabhängigkeit bewertet. Der Output der Bewertung ist die Festlegung, ob eine kleine und unbeobachtete Betriebsfreisetzung eine der Trinkwasserquellen (Brunnen, Bohrung) infiltrieren kann und in welcher Konzentration sie die Oberflächenwasserquellen infiltrieren wird.

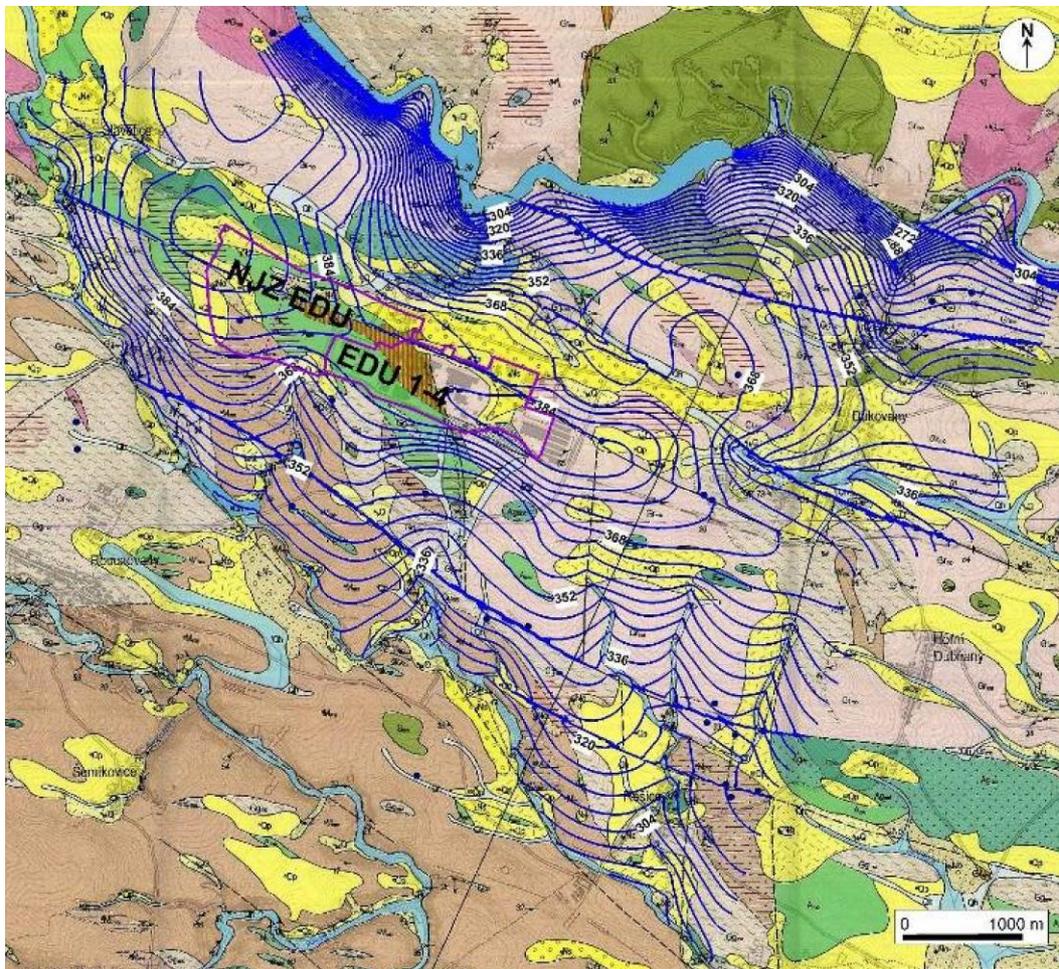
Zum Zweck der Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse der Umgebung der neuen Kernkraftanlage wurde von dem Wasserwirtschaftlichen Forschungsinstitut von T. G. Masaryk ein regionales (ca. 300 km<sup>2</sup>) und ausführliches (ca. 30 km<sup>2</sup>) hydrologisches Modell des Interessengebiets bearbeitet. Das ausführliche Modell beruht auf den Ergebnissen der durchgeführten hydrogeologischen Studie zum Standort. Das Strömungsmodell simuliert das Spaltniveau im Interessengebiets als Äquivalent zum Porenniveau.

Das Gebiet der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 befindet sich im Umfeld des hydrogeologischen Massivs, für das die Anwesenheit der poredurchlässigen Gesteine der quartären Ablagerung und der porenspaltdurchlässigen Zone bei der Oberfläche des Berstens der kristallinen Gesteine, die mit der wachsenden Tiefe in das Umfeld mit der reinen Spaltdurchlässigkeit der Gesteine übergehen, charakteristisch ist. Mit Bezug auf die Position der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4, die sich auf dem Kamm einer markanten Terrainelevation befinden, kommt es zur Entstehung des morphologisch gesteuerten lokalen, vorübergehenden und tiefen

Strömungssystem, dessen Tiefenreichweite durch die Verteilung der Durchlässigkeit der Gesteine in der vertikalen Richtung gegeben ist. Die Hauptquelle (Zufluss) des Grundwassers in dem modellierten Raum ist die effektive Infiltration der Niederschläge. Nur eine sehr kleine Menge Wasser tritt in dem Modell am Ort der lokalen Anbringung der Wasserbetten über dem Grundwasserspiegel, oder beim Staudamm, der das zurückgehaltene Wasser in der Talsperre Mohelno staut, ein. Der Hauptabfluss des Grundwassers stellen Wasserläufe, die innerhalb des Modells und an dessen Rändern simuliert sind, und die Talsperre Mohelno dar. Der weitere Wasserabfluss ist durch die Anwesenheit der Quellen und der versumpften Stellen und auch durch die geschöpften Bohrungen, die im Raum des Geländes von EDU1-4 situiert sind, verursacht. Für die ganze modellierte Fläche wird der Wert der effektiven Infiltration 69 mm/Jahr verwendet, mit der Ausnahme des Körpers der neogenen Sedimente, wo wegen der Senkung des Grundwasserspiegels der Wert der effektiven Infiltration 93 mm/Jahr abgeleitet ist. Der Wert von 69 mm/Jahr entspricht dem spezifischen unterirdischen Abfluss von 2,2 l/s/km<sup>2</sup>, was im Einklang mit dem unterirdischen Abfluss aus diesem Gebiet ist, der in der Arbeit Grundwasser der Republik, Regionale Hydrogeologie des einfachen und Mineralwassers. Tschechischer Geologischer Dienst, Prag, Krásným et al. (2012) angegeben ist.

Durch das detaillierte Strömungsmodell wurde die Landkarte der Hydroisohypsen gebildet, welche die Verteilung der hydraulischen Höhen im Standort Dukovany abbildet. Aus den Hydroisohypsen, welche die Strömung des Grundwassers darstellen, ergibt es sich, dass sich das bestehende Gelände EDU1-4 und jenes der neuen Kernkraftanlage am Ort der Infiltration des Grundwassers befinden, die weiter vor allem in der Richtung in den Nordosten und Südwesten strömen, wie es sich aus der unten angegebenen Abbildung ergibt.

Abb. D.28: Hydroisohypsen, welche die Verteilung der simulierten hydraulischen Höhen im Zusammenhang mit dem geologischen Aufbau des Gebiets abbilden



NJZ EDU	Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany
---------	---

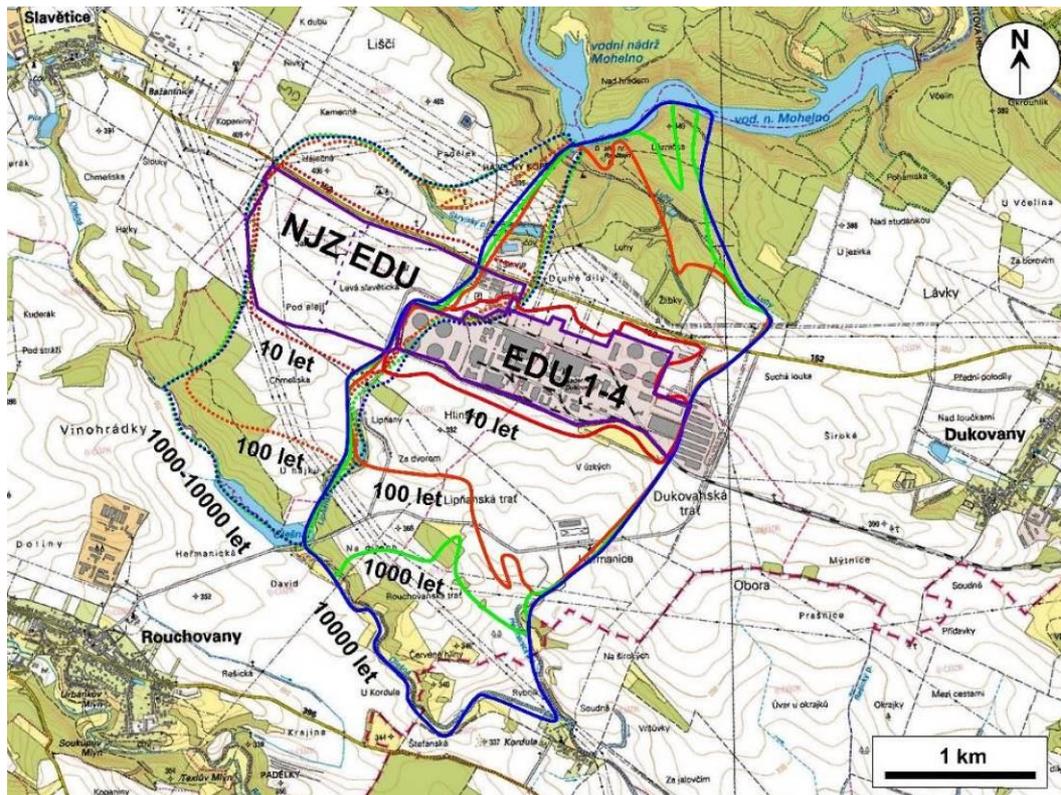
Zur Kalibrierung des Modells wurden 96 Bohrungen mit dem gemessenen Grundwasserspiegel benutzt, wobei bei den regelmäßig gemessenen Bohrungen der Median der gemessenen hydraulischen Höhen (Bohrungen des Überwachungsnetzes im Gelände EDU1-4, neue Bohrungen in der Umgebung der künftigen neuen Kernkraftanlage) genutzt wurde. Zur Überprüfung des simulierten unterirdischen Abflusses wurden vier spezifische Profile an den Wasserläufen Skryjský-Bach, Luhy, Lipňanský-Bach und Heřmanický-Bach benutzt.

Die Gelände EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage sind am Ort der Ergänzung des Grundwassers durch die Infiltration der Regenniederschläge situiert. Auf diese Weise entstehen im Gelände EDU1-4 in dem langfristigen Durchschnitt 2,6 l/s Grundwasser. Eine andere, weniger bedeutende Quelle des Grundwassers ist der Zufluss aus der Umgebung des Geländes, und zwar 0,3 l/s, wovon 0,26 l/s aus der anliegenden Raum der neuen Kernkraftanlage zufließen. In der Fläche des Geländes der neuen Kernkraftanlage entstehen durch die Infiltration des Niederschlagswassers 2,1 l/s Grundwasser. Aus der Umgebung fließen 0,21 l/s in das Gelände der

neuen Kernkraftanlage zu, wobei 0,1 l/s aus dem anliegenden Raum von EDU1-4 zufließen. Das im Gelände EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage infiltrierende Grundwasser strömt durch die absteigende Strömung zur Basis der ersten Modellschicht; dann erfolgt eine schrittweise Entwässerung in die Oberflächenwasserläufe. In dem durch zwei Gelände der neuen Kernkraftanlage und auch EDU 1-4 abgegrenzten Raum sinken nur 8 % des infiltrierten Wassers direkt vertikal in die tiefere Modellschicht hinab.

Die Simulation der Verbreitung des Grundwassers vom Gelände von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage ist auf der folgenden Abbildung abgebildet. Das aus dem Gelände der neuen Kernkraftanlage stammende Grundwasser (entstanden durch die Infiltration auf der Oberfläche des Terrains oder auf dem Niveau der Fundamentplatten der Objekte der neuen Kernkraftanlage) gelangt innerhalb der ersten 10 Jahre maximal in eine Entfernung von 150 m von den Grenzen des Areals der neuen Kernkraftanlage. Nach 100 Jahren nach der Entstehung des Grundwassers im Gelände wird dieses Wasser schon durch obere Teile der nächsten Zuflüsse von Jihlava und Olešná drainiert. Die Orte der Drainage des Grundwassers durch die Flüsse Jihlava und Olešná sind nach 1000 Jahren nach deren Vorkommen im Gelände der neuen Kernkraftanlage erreicht. Das in der Fläche des Geländes der neuen Kernkraftanlage infiltrierende Wasser wird im Südwesten nur durch den Lipňanský-Bach und durch den Fluss Olešná im Abschnitt von seinem Zusammenfluss mit dem Lipňanský-Bach bis zu 1,2 km gegen dessen Strom drainiert. Lokale geringfügige Wasserläufe drainieren die Mischung des Grundwassers, das aus verschiedenen Tiefen und mit der verschiedenen Dauer des Verzugs in dem Gesteinsniveau zuströmt (sie beinhalten also nicht nur das Wasser aus der Strömung bei der Oberfläche). In dem bestimmten Gebiet befinden sich keine Trinkwasserquellen (Brunnen), die durch das migrierende Grundwasser mit der eventuellen Kontamination durch die Radionuklide unmittelbar betroffen sein könnten. Die nächsten Trinkwasserquellen sind die Abnahme Nr. 511080 Gemeinde Rouchovany, die sich in der Entfernung von 6,5 km in der Richtung von dem zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage entworfenen Grundstück befindet, und die Abnahme Nr. 377601 Kladeruby nad Oslavou in der Entfernung von 5,8 km von der neuen Kernkraftanlage. Diese Quellen sind jedoch von dem sich von der neuen Kernkraftanlage verbreitenden Grundwasser durch den Lipňanský-Bach, resp. durch den Fluss Jihlava abgetrennt.

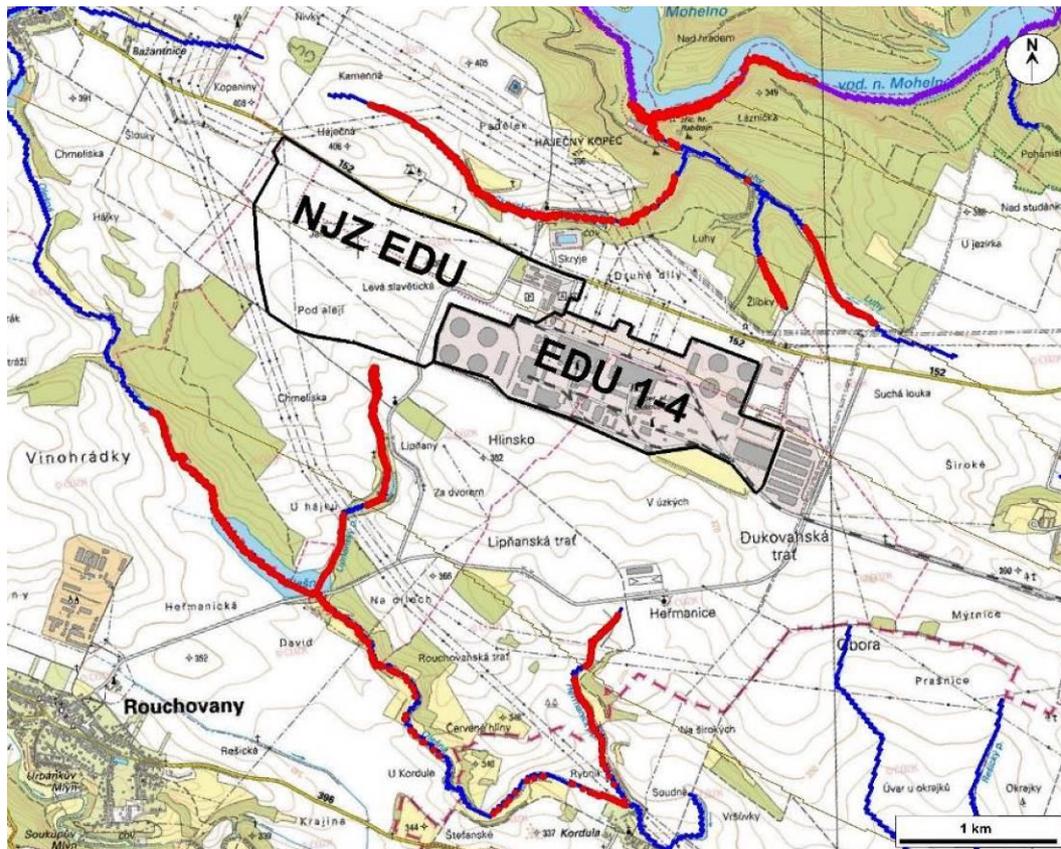
Abb. D.29: Maximale Reichweite des Nachlaufens des Grundwassers, das aus dem Gelände EDU1-4 (volle Linie) und aus der neuen Kernkraftanlage (punktirierte Linie) stammt



NJZ EDU	Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany
10 let	10 Jahre

Auf der nächsten Abbildung sind durch die rote Markierung die Abschnitte der Wasserläufe abgebildet, die das Grundwasser drainieren, das sowohl aus dem Gelände EDU1-4 als auch aus der neuen Kernkraftanlage stammt. Beim Entwurf und bei der Optimierung der künftigen Dauerüberwachung des Oberflächen- und Grundwassers in der Umgebung von EDU wird empfohlen, diese Richtungen und Abschnitte der Flüsse zu beachten.

Abb. D.30: Orte der Drainage des Grundwassers, das auf dem Gelände von EDU 1-4 und der neuen Kernkraftanlage infiltriert wird



NJZ EDU	Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany
---------	---

Die reale Verbreitung der potentiellen Kontamination, die durch die in dem wässrigen Gesteinsumfeld wirkenden Transportprozessen beeinflusst ist, ist für die Verbreitung von drei Radionukliden simuliert: Sr-90, Cs-137 und Co-60. Die Simulation des Transports dieser Radionuklide ist auf dem Detailmodell der Strömung gegründet und geht so von dem Stromfeld heraus, das mit den aktualisierten hydrogeologischen Erkenntnissen (Anisotropie, hydraulische Leitfähigkeit, Porigkeit, Brüche) ergänzt wurde. Das Modell des Transports leistet so eine genauere Vorstellung über die Zeit- und Raumentwicklung der Kontaminationswolke, die sich im Falle der nicht beobachteten Freisetzung einer kleinen Menge der radioaktiven Stoffe auch für die Fälle der Havarie mit der Freisetzung in das Grundwasser aus den Geländen von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage verbreitet. Die Simulationen werden für eine einmalige Punktfreisetzung (z.B. nicht beobachtete Freisetzung der radioaktiven Stoffe aus einem Behälter oder aus der Rohrleitung) durchgeführt. Um genaue Ergebnisse der Simulation der Sorption zu erzielen, werden die Werte der Verteilungskoeffizienten ausgenutzt, die im Labor in den Kolonnen an den in der Umgebung von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage entnommenen Proben der Gesteine getestet wurden. Im Modell wird der Einfluss des radioaktiven Zerfalls nach den entsprechenden Zerfallskonstanten der bewerteten Radionuklide erwogen. Der Stofftransport ist für die Dauer von 500 Jahren simuliert. die Anfangskonzentrationen in den Orten der Punktverschmutzung im Gelände der neuen Kernkraftanlage sind für alle drei modellierten Radionuklide nach der Berechnung in den Einheiten auf 100 mg/l eingestellt. Es handelt sich um den radioaktiven Wert zum Modellieren der Verbreitung der Radionuklide, die tatsächlichen Konzentrationen der beurteilten Radionuklide in den flüssigen radioaktiven Stoffen, die in der neuen Kernkraftanlage vorkommen werden, werden in der niedrigeren Größenordnung sein. Die Benutzung dieser Einheitsquellenkonzentration ermöglicht, das Prinzip der relativen Konzentration im Falle der Entstehung der tatsächlichen Kontamination mit der bekannten Quellenkonzentration auszunutzen. In diesem Fall kann man die tatsächliche Konzentration in dem bewerteten Umfeld durch eine einfache Umrechnung mit der Ausnutzung des Verhältnisses zwischen der tatsächlichen Quellenkonzentration und der Modelleinheitsquellenkonzentration 100 mg/l feststellen.

Die Eingangswerte, die das Verhalten der simulierten Kontaminanten im Grundwasserkörper beschreiben, sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tab. D.44: Parameter des Koeffizienten der hydrodynamischen Dispersion

Modellschicht	Längliche Dispersität	Querlaufende Dispersität	Vertikale Dispersität	Porigkeit	Volumengewicht des Gesteins
	[m]	[m]	[m]		
1	50	3,75	0,025	5	2,1
2	40	3	0,02	2	2,1
3	40	3	0,02	1	2,1

In der folgenden Tabelle sind die Parameter beziffert, welche die Transporteigenschaften des wässrigen Gesteinsumfeldes beschreiben. Es handelt sich um den Verteilungskoeffizienten, der die Sorptionseigenschaften des Kontaminanten (es ist die Richtlinie der linearen Sorptionsisotherme), die Zerfallkonstante (welche in diesem Fall die Geschwindigkeit des radioaktiven Zerfalls reflektiert) und um den effektiven Diffusionskoeffizienten, der die Verbreitung des Kontaminanten im Gesteinsumfeld durch die Auswirkungen der Konzentrationsgradienten beschreibt. Im Falle der Freisetzung von Radionukliden aus dem Gelände der neuen Kernkraftanlage wird der Transport von Radionukliden nicht nur mittels der Strömung des seichten und mitteltiefen Grundwassers, sondern auch mittels dessen tiefen Umlaufs verlaufen. Da ist auch eine mitwirkende Ursache der insgesamt längeren Dauer des Verzugs von Radionukliden im Gesteinsumfeld und nachfolgend auch deren niedrigeren Konzentrationen in den Drainagen des Grundwassers, wie die Talsperre Mohelno oder der Lipňanský-Bach sind.

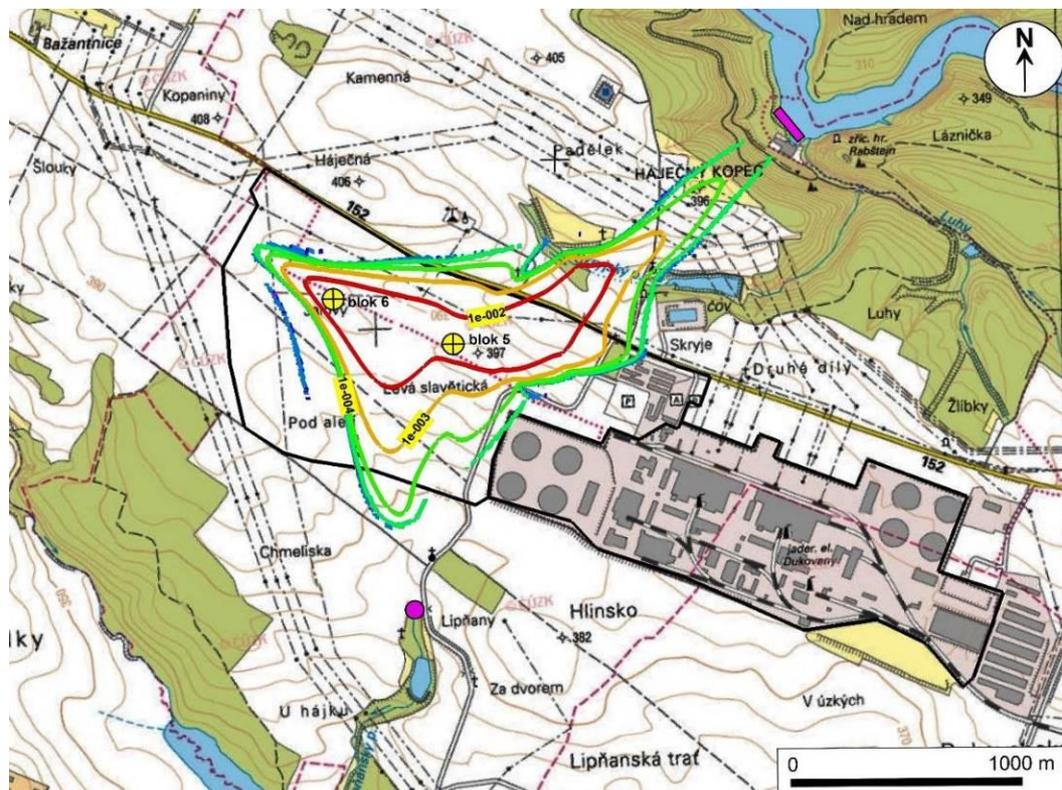
Tab. D.45: Transportparameter, die im Modell der Verbreitung der radioaktiven Stoffe im Grundwasser benutzt werden

Radionuklid	Durchschnittlicher Verteilungskoeffizient	Zerfallkonstante der 1. Ordnung	Anfangskonzentration im Gelände EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage	Effektiver Diffusionskoeffizient
	[ml/g]			
Sr-90	22	0,023979239	100	1,00E-11
Cs-137	3688	0,022969838	100	1,00E-11
Co-60	743	0,131499051	100	1,00E-11

Die Verschmutzung des Grundwassers durch die Radionuklide, die auf der Fläche einer Modellzelle freigesetzt wurden, ist parallel im Gelände der neuen Kernkraftanlage am Ort des 1. und 2. Blocks der neuen Kernkraftanlage simuliert (in der Abbildung sind sie weiter als Block 5 und Block 6 bezeichnet). Vom Transportmodell, das die Verbreitung von Radionukliden für die Dauer von 500 Jahren simuliert, ist es sichtbar, dass sich die Kontamination aus dem 1. Block der neuen Kernkraftanlage (auf der Abbildung Block 5) weiter nur in der Richtung Nordosten verbreiten wird, wo sie vor allem durch die Talsperre Mohelno drainiert wird. Die Kontamination aus dem 2. Block der neuen Kernkraftanlage (auf der Abbildung Block 6) wird sich mit Bezug auf ihre Position an der Wasserscheidelinie der Strömung des Grundwassers sowohl in Richtung Nordosten (in Richtung zur Talsperre Mohelno) als auch in Richtung Südosten (zum Lipňanský-Bach hin) verbreiten.

Als repräsentatives Beispiel für das Modell-Output ist auf der folgenden Abbildung die Verbreitung von Cs-137 nach 60 Jahren nach seiner Freisetzung aus der neuen Kernkraftanlage abgebildet. Bunte Kurven bezeichnen die Konzentration des Radionuklids im Grundwasser für die bewertete Periode. Die Ausgangskonzentration am Ort der Freisetzung beträgt 100 mg/l. Gelbe Punkte mit dem Kreuz bezeichnen Typenstellen der simulierten Freisetzung der Radionuklide, violette Anzeichen zeigen die Orte der Beobachtung der Entwicklung der Konzentrationen im Wasserlauf des Lipňanský-Bachs und der Talsperre Mohelno.

Abb. D.31: Verbreitung von Zäsium [mg/l] 60 Jahre nach seiner Freisetzung aus der neuen Kernkraftanlage



blok	Block
------	-------

Im Falle einer Kontamination durch den 1. Block der neuen Kernkraftanlage (Block 5) wird die Kontaminationswolke in den Nordosten zur Talsperre Mohelno hinzielen. Die Entwicklung der Konzentrationen von Radionukliden ist hier durch das Durchdringen der Kontamination in tiefere Lagen des weniger durchlässigen Gesteinsmassivs erheblich beeinflusst, was die längere Dauer des Verzugs des Kontaminanten in dem wässrigen Umfeld verursacht. Aus diesem Grund erscheint die höchste Konzentration von Radionukliden vom Strontium und Zäsium in der Talsperre Mohelno vor, die sie erst nach 100 Jahren nach deren Freisetzung drainiert. Die größten Konzentrationen vom Kobalt wären nach 60 Jahren nach dessen Freisetzung zu erwarten. Bei der längeren Dauer der Strömung des Grundwassers in Richtung zur Talsperre wird vor allem der Einfluss des Zerfalls geltend gemacht und der Einfluss der Sorption ist relativ klein. Maximale simulierte Konzentrationen der Radionuklide, die in dem drainierten Grundwasser erreicht sind, wären 0,2 µg/l Sr-90 (ohne Sorption und auch mit Sorption); 0,23 µg/l Cs-137 (mit Sorption 0,15 µg/l) und 0,00006 µg/l Co-60 (mit Sorption 0,00004 µg/l).

Im Falle der Freisetzung der Kontamination aus dem 2. Block der neuen Kernkraftanlage (Block 6) würde der kleinere Teil, der sich in Richtung in den Nordosten verbreitet, durch die Talsperre Mohelno drainiert. Die meiste Kontamination würde jedoch nach dem Modell in den Südosten in Richtung zum oberen Abschnitt des Wasserlaufs des Lipňanský-Bach transportiert. Die Entwicklung der Konzentration der simulierten Radionuklide ist ähnlich der Entwicklung im Grundwasser, das durch die Talsperre Mohelno drainiert wird. Die höchsten Konzentrationen der simulierten Radionuklide würden 100 Jahre nach deren Freisetzung erreicht, mit der Ausnahme des Kobalts, das die maximalen, aber eigentlich sehr niedrigen Konzentrationen schon nach 60 Jahren erreichen würde. Auch im Falle der Verbreitung der aus dem Block 6 freigesetzten Radionuklide ist die Differenz zwischen deren Transport, der nur durch den Zerfall oder durch den Transport beeinflusst ist, der den Zerfall und auch die Sorption erwägt, relativ klein und nur beim Zäsium und beim Kobalt bemerkbar. Die maximalen simulierten Konzentrationen vom Strontium im Grundwasser erreichen am Ort des Kontakts mit dem Oberflächenwasser das 5,8E-06-Fache des ursprünglichen Werts (sie sind also ursprünglich im Verhältnis 1:170 000 niedriger als am Ort der Freisetzung), und zwar ohne Erwägung der Sorption und auch mit der Sorption. Für das Zäsium ohne Erwägung der Sorption erreichen sie dieselben Werte und mit der Sorption das 4,6E-06-Fache des ursprünglichen Werts (sie sind also im Verhältnis 1:210 000 gegenüber der Konzentration am Ort der Freisetzung herabgesetzt) und für das Kobalt erreichen sie das 3E-09-Fache des ursprünglichen Werts resp. 2E-09 im Falle der Berücksichtigung der Sorption (was die Herabsetzung im Verhältnis 1:333 333 333 resp. 1:500 000 000 gegenüber der Konzentration am Ort der Freisetzung bedeutet). Mit Bezug auf die Halbwertszeit werden bereits nach 200 Jahren keine Radionuklide mehr vorhanden sein.

#### *D.1.3.3.6.6. Sonstige Auswirkungen der ionisierenden Strahlung*

Sonstige Auswirkungen der ionisierenden Strahlung können ausgeschlossen werden. Das Feld der ionisierenden Strahlung (also der Einfluss der elektromagnetischen (Gamma-) Strahlung bzw. der Neutronen direkt aus technischen Objekten, d.h. ohne Beitrag der Emissionen) ist bereits in der nahen Umgebung der technischen Objekte sowohl der neuen Kernkraftanlage als auch der bestehenden Anlagen nicht mehr bedeutend. Das ist aus den Ergebnissen der Überwachung der Eingangsleistung des Photondosenäquivalents sichtbar, die im Kapitel C.II.3.3. Ionisierende Strahlen (Seite 258 dieser Dokumentation und Folgeseiten) angegeben sind. Auf das Umfeld, resp. auf den öffentlich zugänglichen Raum, kann sie deshalb keinen Einfluss haben.

#### ***D.1.3.3.7. Gesamtzusammenfassung der Ergebnisse der Bewertung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung***

Aus der durchgeführten Beurteilung Strahlenbelastung die Strahlenbelastungen durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage ergibt es sich, dass für den Standort Dukovany allgemein gilt, dass die Folgen der Emissionen in die Atmosphäre grundsätzlich niedriger als die Folgen der Emissionen in die Wasserläufe sind. Die Emissionen der neuen Kernkraftanlage (resp. in der mitwirkenden Wirkung mit EDU1-4) in die Wasserläufe führen bei den durchschnittlichen Werten des Durchflusses im Fluss Jihlava im Profil unter Mohelno (3,0-3,7 m<sup>3</sup>/s) zu den maximalen jährlichen effektiven Personendosen (IED) einschließlich der Folgedosis für die repräsentative Person auf dem Niveau von ungefähr 14 bis 22 µSv/Jahr (nach den beurteilten Hüllkurven-Leistungsalternativen). Die Emissionen in die Atmosphäre führen zu den jährlichen IED für die repräsentative Person, die gerade aus der Emission in die Atmosphäre am meisten bestrahlt wird, zu den grundsätzlich kleineren IED-Werten (7 bis 13 µSv/Jahr), und zwar auch mit der Erwägung der möglichen Konversion eines Teils der flüssigen Emissionen, die um die gesamte flüssige Emission aus der neuen Kernkraftanlage in allen Leistungsalternativen konservativ erhöht wurden.

Die maximalen potentiellen Folgen sind für die repräsentative Person festgelegt, die in den Sektoren entlang des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss von Oslava und Jihlava in Ivančice lebt.

Im Falle eines extrem trockenen Jahres und der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> mit Stilllegung von EDU1-4 kann die maximale jährliche IED einschließlich der Folgedosis der effektiven Dosis für die repräsentative Person bis 37 µSv erreichen. Davon stammen 36 µSv aus den Jahresemissionen in die Wasserläufe und 1 µSv aus den Jahresemissionen in die Atmosphäre. Dieser IED-Wert entspricht dem Fall, wenn der durchschnittliche ganzjährige Durchfluss im Fluss Jihlava unter Mohelno nur den minimalen genehmigten Restdurchfluss auf dem Niveau 1,2 m<sup>3</sup>/s erreichen würde. Aus den modellierten hydrologischen Szenarien ergibt es sich, dass dieser minimale durchschnittliche Jahresdurchfluss für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> maximal zweimal aus der 84-jährigen Reihe (bei der Erwägung der Klimaveränderung von +2 °C) erreicht werden könnte. Die potentielle repräsentative Person<sup>1</sup> für die Auswertung des Einflusses ausschließlich der Emissionen in die Atmosphäre ist eine Person, die im

<sup>1</sup> Also repräsentative Person, die nur für bestimmte begrenzte untersuchte Gebiete, Bestrahlungswege oder Emissionsweise zuständig ist.

Gebiet der Gemeinde Kordula lebt und deren höchste jährliche IED aus den Emissionen in die Atmosphäre nicht 13  $\mu\text{Sv}$  übersteigt. Die jährliche Kollektivdosis für die Einwohner der Tschechischen Republik aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> beträgt unter Berücksichtigung der Wirkung der Stilllegung von EDU1-4 0,77 Sv.

Im Falle eines extrem trockenen Jahres und der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> in der mitwirkenden Wirkung mit dem Betrieb von EDU2-4 und mit der Stilllegung von EDU1 kann die maximale jährliche IED einschließlich der Folgedosis der effektiven Dosis für die repräsentative Person bis 33  $\mu\text{Sv}$  erreichen, davon sind 32  $\mu\text{Sv}$  aus den Jahresemissionen in die Wasserläufe und 1  $\mu\text{Sv}$  aus den Jahresemissionen in die Atmosphäre. Dieser IED-Wert entspricht wieder dem Fall des ganzjährigen minimalen genehmigten Restdurchflusses im Fluss Jihlava im Profil unter Mohelno auf dem Niveau 1,2 m<sup>3</sup>/s. Aus den modellierten hydrologischen Szenarien ergibt es sich, dass dieser minimale durchschnittliche Jahresdurchfluss für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> in der mitwirkenden Wirkung mit dem Betrieb von EDU2-4 und mit der Stilllegung von EDU1 maximal viermal aus der 84-jährigen Reihe (bei der Erwägung der Klimaveränderung von +2 °C) erreicht werden könnte. Der gleichzeitige Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> und EDU 2-4 wird jedoch auf maximal 10 Jahre beschränkt. Für den eigenen Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> sollte der minimale Restdurchfluss in keinem der modellierten Jahre erreicht werden. Die potentielle repräsentative Person für die Auswertung des alleinigen Einflusses der Emissionen in die Atmosphäre ist eine Person, die im Gebiet der Gemeinde Kordula lebt und deren effektive Personendosis aus den Emissionen in die Atmosphäre 7  $\mu\text{Sv}$  nicht übersteigt. Die jährliche Kollektivdosis für die Einwohner der Tschechischen Republik aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub>, bei anhaltendem Betrieb von EDU2-4 und der Stilllegung von EDU1, beträgt 0,62 Sv.

Allgemein ist zu konstatieren, dass die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> vom Gesichtspunkt der effektiven Personendosen und auch der Kollektivdosen einen Hüllkurven-Fall für alle sonstigen Leistungsalternativen darstellt. Für diese und alle anderen Leistungsalternativen sind die Werte der Dosenoptimierungsgrenzen, die durch das Atomgesetz festgelegt sind, nicht erreicht. Das gilt auch für die Bestrahlung aus den flüssigen Emissionen, wo die Dosenoptimierungsgrenze auf den Wert der jährlichen effektiven Personendosis 0,05 mSv also 50  $\mu\text{Sv}$  festgelegt ist. Für die Emissionen in die Atmosphäre sind die Reserven bis zur Erreichung der Grenze, die auf dem Niveau von 0,2 mSv also 200  $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$  festgelegt ist, groß, und zwar auch bei der Erwägung der möglichen Konversion sämtlicher flüssigen Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage in Emissionen in die Atmosphäre.

Aus der durchgeführten Bewertung ergeben sich auch einige Maßnahmen zur Minimierung der Strahlenbelastung durch die neue Kernkraftanlage (siehe Kapitel D.IV. BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, AUSSCHLIESSEN UND HERABSETZUNG DER NEGATIVEN EINFLÜSSE, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN, Seite 564 dieser Dokumentation). Es handelt sich um die Anforderungen an die laufende Bilanzierung der Emissionen in die Wasserläufe beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage unter Berücksichtigung sowohl der ausgetretenen Aktivität als auch des Durchflusses im Fluss Jihlava in Bezug auf die Auswertung der Dosis der repräsentativen Person. Ziel ist, dass nicht einmal bei dem minimalen genehmigten Restdurchfluss im Fluss Jihlava unter Mohelno der Wert der Dosenoptimierungsgrenze resp. in den weiteren Etappen des Genehmigungsprozesses der festgelegten autorisierten Limits überschritten wird.

Die radiologischen Folgen für Einwohner der benachbarten Länder, die durch die Auswirkungen des Betriebs der neuen Kernkraftanlage in der mitwirkenden Wirkung mit EDU1-4 verursacht werden, sind sehr klein. Sie erreichen maximal das Niveau der jährlichen effektiven Personendosis von ca. 1  $\mu\text{Sv}$  und erfordern so keine weiteren Reduktionsmaßnahmen.

Slowakei: Die repräsentative Person auf dem Gebiet der Slowakei lebt bezüglich der Strahlenbelastung der neuen Kernkraftanlage im Sektor Nr. 84 (Malacky und Gajary).

Im Falle der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> bei einer Stilllegung von EDU1-4 ist die höchste effektive Personendosis für die repräsentative Person auf dem Gebiet der Slowakei 1,1  $\mu\text{Sv}$ , davon sind 1  $\mu\text{Sv}$  aus den Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage in die Wasserläufe und weniger als 0,03  $\mu\text{Sv}$  aus den Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage in die Atmosphäre. Die jährliche Kollektivdosis für die Einwohner der Slowakei aus den Emissionen der neuen Kernkraftanlage beträgt 0,01 Sv.

Im Falle der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> bei parallelem Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1 ist die höchste effektive Personendosis aus den jährlichen Emissionen der neuen Kernkraftanlage für die repräsentative Person auf dem Gebiet der Slowakei 0,95  $\mu\text{Sv}$ , davon sind 0,93  $\mu\text{Sv}$  aus den Jahresemissionen in die Wasserläufe und 0,02  $\mu\text{Sv}$  aus den Jahresemissionen in die Atmosphäre. Die jährliche Kollektivdosis für die Einwohner der Slowakei aus den Emissionen der neuen Kernkraftanlage beträgt 0,01 Sv.

Österreich: Die repräsentative Person auf dem Gebiet Österreichs lebt bezüglich der Strahlenbelastung der neuen Kernkraftanlage im Sektor Nr. 83 (Wilhelmsdorf, Poysdorf).

Im Falle der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> in der mitwirkenden Wirkung der Stilllegung von EDU1-4 ist die höchste effektive Personendosis für die repräsentative Person auf dem Gebiet Österreichs 1,1  $\mu\text{Sv}$ , davon sind 1  $\mu\text{Sv}$  aus den Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage in die Wasserläufe und 0,05  $\mu\text{Sv}$  aus den Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage in die Atmosphäre. Die jährliche Kollektivdosis für die Einwohner Österreichs aus den Emissionen der neuen Kernkraftanlage beträgt 0,31 Sv.

Im Falle der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> bei parallelem Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1 ist die höchste effektive Personendosis für die repräsentative Person auf dem Gebiet Österreichs 1,0 µSv, davon sind 0,96 µSv aus den Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage in die Wasserläufe und 0,03 µSv aus den Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage in die Atmosphäre. Die jährliche Kollektivdosis für die Einwohner Österreichs aus den Emissionen der neuen Kernkraftanlage beträgt 0,25 Sv.

Polen: Für Polen ist im Fall der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> in der mitwirkenden Wirkung mit der Stilllegung von EDU1-4 (und ähnlich auch im Falle der Alternative der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> bei parallelem Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1) die durchschnittliche effektive Personendosis für Einwohner kleiner als 30 nSv. Die Dosis wird durch Globalnuklide (H-3, C-14, Kr-85) aus den Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage in die Atmosphäre verursacht. Die jährliche Kollektivdosis für die Einwohner Polens, die durch die Auswirkungen der Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage verursacht wird, beträgt etwa 0,06 Sv.

Deutschland: Für Deutschland ist im Fall der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> in der mitwirkenden Wirkung mit der Stilllegung von EDU1-4 (und ähnlich auch im Falle der Alternative der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> bei parallelem Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1) die durchschnittliche effektive Personendosis für Einwohner kleiner als 50 nSv. Die Dosis wird durch Globalnuklide (H-3, C-14, Kr-85) von den Jahresemissionen der neuen Kernkraftanlage in die Atmosphäre verursacht. Die jährliche Kollektivdosis für die Einwohner Deutschlands, die durch die Auswirkungen der Jahresmissionen aus der neuen Kernkraftanlage verursacht wird, beträgt etwa 0,12 Sv.

Die durchschnittlichen effektiven Personendosen, die durch den Jahresbetrieb der neuen Kernkraftanlage bei parallelem Betrieb oder der Stilllegung von EDU1-4 verursacht wurden und aus denen die Kollektivdosen festgelegt wurden, sind sehr niedrig, typisch im Bereich zwischen 1E-09 Sv bis 1E-07 Sv (ausnahmsweise, bei einem kleinen Teil der Population, in der Größenordnung von 1E-06 Sv), d.h. die durchschnittlichen effektiven Dosen, die durch den Jahresbetrieb der neuen Kernkraftanlage (bei parallelem Betrieb oder mit der Stilllegung von EDU1-4) verursacht wurden, sind höchstens auf dem Niveau der Dosis, die ein durchschnittliches Populationsmitglied pro 1 Stunde (ausnahmsweise pro 10 Stunden) aus natürlichen Quellen der Strahlung erhält, die in der Umwelt normalerweise vorhanden sind, unabhängig von der Existenz der neuen Kernkraftanlage und dem Betrieb oder der Stilllegung von EDU1-.

Die Summe der radiologischen Folgen auf die hypothetische Person, die im Moment der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage Kleinkindalter ist und (hypothetisch) ihr ganzes Leben auf dem Gebiet entlang des Flusses Jihlava zwischen der Talsperre Mohelno und Ivančice leben wird und die Eigenschaften (Verhalten) der repräsentativen Person haben wird, für einzelne erwogene Varianten des Gleichlaufs des Betriebs der neuen Kernkraftanlage und des Betriebs oder der Stilllegung von EDU1-4, beträgt maximal ca. 1,6 mSv. Die lebenslange Personendosis, die durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage (in verschiedenen Leistungsalternativen, einschließlich der mitwirkenden Wirkung des Betriebs oder der Stilllegung von EDU1-4) verursacht wurde, ist maximal auf dem Niveau zwischen 1,1 bis 1,6 mSv, davon 1,0 bis 1,5 mSv sind die lebenslange effektive Personendosis aus dem Einfluss der Emissionen in die Wasserläufe. Diese lebenslange Dosis ist unter der Voraussetzung festgelegt, dass die Produktion und der Verbrauch landwirtschaftlicher Produkte in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage ähnlich wie im Jahre 2014 sein wird, dass die meteorologischen Bedingungen ähnlich wie im Jahre 2014 sein werden und dass die Eigenschaften der hypothetischen Person bezüglich der Lebensangewohnheiten ähnlich wie jene der bewerteten repräsentativen Person sein werden.

Hinsichtlich der Mitarbeiter am Bau der neuen Kernkraftanlage werden die Emissionen in die Atmosphäre zur dominanten Quelle ihrer Bestrahlung. Auch wenn diese Mitarbeiter in der unmittelbaren Nähe des betriebenen EDU1-4, bzw. des betriebenen 1. Blocks der neuen Kernkraftanlage 1200 MW<sub>e</sub> arbeiten werden, übersteigt ihre jährliche effektive Personendosis 11 µSv/Jahr nicht. Für den hypothetischen am stärksten bestrahlten Mitarbeiter, der am Bau der Anlage mitwirkt und zugleich auch die sog. repräsentative Einzelperson wäre, die in Gebieten mit der generell höchsten Dosis wohnt (der in den Sektoren längs des Flusses Jihlava, zwischen der Talsperre Mohelno und dem Zusammenfluss Oslava und Jihlava lebt, in denen die Emissionen in Wasserläufe in entscheidendem Maße zur Jahresgesamtdosis beitragen) gilt, dass die Jahresgesamtdosis dieser Mitarbeiter geringer sein wird als 50 µSv.

Die Auswertung der Strahlenfolgen auf die biotische Komponente der Umwelt zeigt, dass die am meisten bestrahlte biologische Gruppe in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage infolge des Betriebs der neuen Kernkraftanlage bei anhaltendem Betrieb oder der Stilllegung von EDU1-4 die Wassertiere, vor allem Fische (der Bezugsrepräsentant ist die Forelle), beziehungsweise weitere an das Wasser gebundene Lebewesen wie Enten und Frösche sind. Diese Lebewesen leben unter der Talsperre Mohelno im Fluss Jihlava oder in deren unmittelbaren Umgebung. Das am meisten bestrahlte Tier ist die Forelle, und zwar für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 1x1750 MW<sub>e</sub> bei anhaltendem Betrieb von EDU2-4 und Stilllegung von EDU1. Die Dosisleistung für die Forelle infolge der Emissionen in die Wasserläufe ist auf dem Niveau von 2 µGy/Tag. Das ist ein ca. 500 bis 1000 Mal kleinerer Dosisleistungswert als der abgeleitete Bezugswert nach der entsprechenden IAEA-Anleitung. Im Falle der Leistungsalternative 2x1200 MW<sub>e</sub> ist das am meisten bestrahlte Tier die Ente, die sowohl direkt im Fluss als auch am Ufer lebt. Die Aufnahme der Dosis pro Ente ist auf dem Niveau von 2,5 µGy/Tag. Das ist ein ca. 40x kleinerer Dosisleistungswert als der abgeleitete Bezugswert nach der entsprechenden IAEA-Anleitung. Von den Bezugspflanzen ist die Kiefer (Bäume) am meisten bestrahlt, die Reserve der Dosisleistung ist bei der Kiefer pro Tag in Bezug auf den abgeleiteten IAEA-Referenzwert jedoch sehr groß (auf dem Niveau von 4 Größenordnungen).

Bezüglich der Strahlenbeeinflussung des Oberflächenwassers wird die neue Kernkraftanlage in der mitwirkenden Wirkung mit EDU1-4 die Normen für Umweltqualität (Jahresdurchschnitte) der Kennziffern der Radioaktivität erfüllen, die durch die Regierungsverordnung

Nr. 401/2015 GBl. auch für die maximalen Hüllkurven-Emissionen (vom Abwasser mit der Beimischung der radioaktiven Stoffe) festgelegt sind, und zwar auch bei den minimalen Durchflüssen im Fluss Jihlava und ohne Erwägung irgendwelcher technischen Maßnahmen zur Reduzierung der flüssigen H-3-Emissionen. Die durchschnittlichen Jahreswerte der zulässigen Verschmutzung sind in allen Jahren der 84-jährigen simulierten Reihe auch für die Kennziffern Gesamtvolumenaktivität Alpha und Gesamtvolumenaktivität Beta korrigiert auf „Kalium 40 erfüllt“. Gleiches gilt für die meisten Jahre im Falle der Kennziffer Gesamtvolumenaktivität Beta. Zur Erfüllung der spezifischen Anforderung an die summarische Aktivität Beta im Oberflächenwasser, die durch die höhere summarische Aktivität Beta dank der erhöhten Konzentration der natürlichen Radionuklide der Beta-Strahler schon am Zufluss von Jihlava in das Wasserwerk Dalešice-Mohelno negativ beeinflusst wird und zur Nichtüberschreitung der maximalen Werte der zulässigen Verschmutzung aller Kennziffern der Radioaktivität gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl., wurden die Maßnahmen entwickelt, die im Kapitel D.IV. BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, AUSSCHLIESSEN UND HERABSETZUNG DER NEGATIVEN EINFLÜSSE, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) beschrieben werden.

Das Ergebnis der Beurteilung des Einflusses der flüssigen Emissionen auf die Trinkwasserquellen ist die Feststellung, dass das Oberflächenwasser im Fluss Jihlava mit den Trinkwasserquellen, welche die lokalen Wasserleitungen in Hrubšice, Ivančice und Moravské Bránice versorgen, in verhältnismäßig intensivem Austausch steht. Der kritische Fall sind dabei die Trinkwasserquellen in Moravské Bránice. Zur Absicherung der Nichtüberschreitung der durchschnittlichen Konzentration vom Tritium (H-3) im Trinkwasser 100 Bq/l in der Wasserleitung in Moravské Bránice ist es bei der jetzigen Anbringung, Konstruktion und Ergiebigkeit der Versorgungsbohrungen und bei der Geltendmachung der Hüllkurven-Voraussetzungen über die Emissionen von H-3 aus der neuen Kernkraftanlage und bei dem minimalen Restdurchfluss im Fluss Jihlava notwendig, die Nichtüberschreitung der festgelegten Konzentration von H-3 im Profil Mohelno unter dem Damm abzusichern. Aus diesem Grund muss die Situation nach der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage laufend überwacht werden und im Bedarfsfall wird es nötig sein, eine technische Lösung zu finden, die zu einer Reduktion der Aktivität von H-3 in den flüssigen Emissionen führt. In diesem Sinne wird auch die entsprechende Maßnahme im Teil D.IV. BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, AUSSCHLIESSEN UND HERABSETZUNG DER NEGATIVEN EINFLÜSSE, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) beschrieben. Für andere Radionuklide werden die Anforderungen an die Qualität des Trinkwassers in den lokalen Wasserleitungen auch bei den Hüllkurven-Emissionen und bei minimalem Durchfluss im Fluss Jihlava erfüllt.

Hinsichtlich der direkten Beeinflussung des Grundwassers aus der neuen Kernkraftanlage werden keine Emissionen in das Grundwasser verursacht. Zur Beurteilung des hypothetischen Falls einer nicht bemerkten kleinen Freisetzung (durch eine nicht identifizierte undichte Stelle) ist die Verbreitung des Grundwassers ausführlich kartiert und es ist belegt, dass in diesem Fall keine Trinkwasserquellen (Brunnen) in der Umgebung betroffen werden. Die Verbreitung der Kontamination würde sehr langsam (in der Größenordnung von Dutzenden von Jahren) erfolgen und es würde so ein ausreichender Zeitraum zur eventuellen Sanierung entstehen. Das durch die Kontamination beeinflusste Grundwasser wird nachfolgend (schon mit der um ca. 6 Größenordnungen reduzierten Aktivität) die Talsperre Mohelno beziehungsweise auch in den Lipňanský-Bach infiltrieren. In diesen Wasserläufen kommt es dann zu deren Verdünnung unter zulässige Grenzen für Oberflächenflüsse.

#### ***D.I.3.3.8. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes***

Während des Baus der neuen Kernkraftanlage werden von der neuen Kernkraftanlage keine radioaktiven Emissionen ausgehen. Es werden keine Quellen ionisierender Strahlung verwendet, die praktische Bedeutung aus Sicht des Umweltschutzes haben könnten. Die in Betracht kommenden Quellen können geschlossene Radionuklidquellen sein, die Bestandteil verschiedener Messgeräte sind (z.B. defektoskopische Einrichtungen für die Kontrolle der Schweißnähte u. ä.), die jedoch ohne bedeutende Auswirkungen auf die Umgebung genutzt werden. Auf der Baustelle der neuen Kernkraftanlage werden keine radioaktiven Stoffe benutzt, die in das geologische Umfeld eindringen könnten. Zu den Bauzwecken (Beregnung, Spülungen resp. Anmachwasser) wird die Nutzung des Rohwassers aus dem Fluss Jihlava (Wasserreservoir Mohelno, Profil Mohelno - Tankstelle) vorausgesetzt, das durch radioaktive Emissionen aus EDU1-4 beeinflusst wird. Es geht um kontrollierte Emissionen, welche die Nutzung des Wassers an einem beliebigen im Sammelgebiet des Flusses Jihlava nicht negativ beeinflussen. Für Bauzwecke wird die Nutzung des Wassers aus der bestehenden öffentlichen Wasserrohrleitung, eventuell des Rohwassers aus dem Fluss Jihlava (Wasserreservoir Mohelno, Profil Mohelno - Tankstelle) angenommen. Eine Strahlenbelastung der Umgebung im Verlauf des Baus ist also nur durch den weiteren Betrieb von EDU1-4 gegeben.

Im Falle der Errichtung von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage wird der Bau des zweiten Blocks der neuen Kernkraftanlage bei verlaufendem Betrieb des ersten Blocks der neuen Kernkraftanlage und bei parallelem Betrieb von EDU1-4 fertig gestellt. Wie schon im Kapitel D.I.3.3.4. Ergebnisse der Bewertung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung auf Einwohner (Seite 410 dieser Dokumentation) gezeigt, werden die Strahlenbelastungen in dieser Schlussaufbauetappe niedriger als die Strahlenbelastungen von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage im parallelen Betrieb sein. Die Strahlenbelastungen auf die Bauarbeiter in dieser Bauphase werden zuverlässig niedriger sein als die Dosisoptimierungsgrenze, die von der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit festgelegt ist.

In der Periode der Beendigung des Betriebs und der Stilllegung der neuen Kernkraftanlage senken die Strahlenbelastungen im Vergleich mit der Periode des Betriebs in einigen Größenordnungen. In der Periode der Beendigung des Betriebs und der Stilllegung der neuen Kernkraftanlage kommt es zur allmählichen bedeutenden Reduzierung der Emissionen gegenüber der Betriebsperiode. Die Isotopen-Zusammensetzung der gasförmigen Emissionen wird während der Beendigung des Betriebes und der Stilllegung im Vergleich mit der Betriebsperiode unterschiedlich sein. Markant niedriger (in einigen Größenordnungen) wird vor allem der Anteil der Edelgase und des Jods in den Gasemissionen sein und minimal um eine Größenordnung werden die Emissionen von Tritium in den gasförmigen und auch in den flüssigen Emissionen mit dem allmählichen weiteren senkenden Trend reduziert. Proportioniert danach senken auch die

entsprechenden effektiven Dosen für die Bevölkerung. Spezifische Produkte (radioaktive Aerosole), die infolge der Dekontaminations- und Defragmentationstätigkeiten in der Etappe der Beendigung des Betriebs und der Stilllegung entstehen, werden durch die Optimierung der Tätigkeit und durch die benutzten Filterventilationstechnologien minimalisiert. Aufgrund der prognostizierten Angaben über Emissionen und Erfahrungen mit der Planung und Stilllegung anderer Kernkraftanlagen kann man konstatieren, dass bei den zusagenden Strahlenbelastungen des Betriebs der neuen Kernkraftanlage auch die Auswirkungen durch die Beendigung des Betriebs und der Stilllegung der neuen Kernkraftanlage zuverlässig zusagend sein werden. Eine ausführlichere Bewertung der Periode der Stilllegung wird bei deren Planung durchgeführt.

#### **D.I.3.4. Auswirkungen durch nichtionisierende Strahlung**

##### **D.I.3.4.1. Auswirkungen durch nichtionisierenden Strahlung**

Die Auswirkungen durch nichtionisierende Strahlung (also des magnetischen resp. elektrischen Felds in der Umgebung der Elektroeinrichtungen) werden nicht bedeutend sein und werden das erforderliche Limit erfüllen. Es ist durch die Regierungsverordnung Nr. 291/2015 GBl., über den Gesundheitsschutz vor der nichtionisierenden Strahlung gegeben, die für sonstige Personen (d.h. Öffentlichkeit wo auch immer in dem frei zugänglichen Terrain) und die Frequenz von 50 Hz (Frequenz des Verbundsystems der Tschechischen Republik) den maximal zulässigen Wert der Intensität des elektrischen Felds festlegt, das im Gewebe  $E_{\text{mod}}(t) = 0,2 \text{ V/m}$  induziert wird. Dieser Wert darf zum keinen Zeitpunkt überschritten werden.

Alle Einrichtungen der neuen Kernkraftanlage, die bezüglich der Produktion des elektrischen resp. magnetischen Felds bedeutend sind (also Elektroeinrichtungen), werden im geschlossenen Gelände der neuen Kernkraftanlage resp. der Schaltanlage angebracht. Einzige Elemente, die sich in dem öffentlich zugänglichen Raum befinden werden, werden die Freileitung der Ausleitung der Stromleistung aus dem Kraftwerk in die Transformatoranlage Slavětice (für jeden Block der neuen Kernkraftanlage eine Leitung 400 kV) resp. auch die unterirdische Leitung der Reserveeinspeisung des eigenen Verbrauchs des Kraftwerks aus der Transformatoranlage Slavětice (für jeden Block der neuen Kernkraftanlage zwei Kabelleitungen 110 kV) sein. Diese Leitungen werden in der Konstruktion so gelöst, dass die Einhaltung des erforderlichen Limits garantiert wird, und zwar in der mitwirkenden Wirkung mit sonstigen Elektroleitungen im Gebiet. Diese Konstruktionsleitung wird, sowie auch im Falle irgendwelcher anderen Elektroleitung, in der Festlegung der minimalen zulässigen Höhe der Leiter über dem Terrain (resp. der minimalen zulässigen Tiefe der Leiter unter dem Terrain) so bestehen, dass das Limit wo auch immer in dem frei zugänglichen Raum unter der Leitung und in deren Umgebung eingehalten wird.

Die gültige Norm für den Bau der Außenleitungen (ČSN EN 50341 Elektrische Außenleitungen mit der Spannung über AC 1 kV) schreibt den minimalen Abstand der lebenden Teile der Einrichtung 400 kV vom reinen Terrain von 8 m vor. Schon dieser Abstand ist zur Einhaltung des Limitwerts der induzierten Intensität des elektrischen Felds zusagend (für den Gleichlauf von zwei einfachen Leitungen 400 kV ergibt sich die erforderliche minimale Höhe der Leiter so, dass der Limitwert  $E_{\text{mod}}(t) = 0,2 \text{ V/m}$ , ca. 7,5 m) eingehalten wird. Dasselbe gilt für unterirdische Leiter 110 kV, wo die minimale Tiefe 1,3 m zur Einhaltung des angegebenen Limitwerts zusagend ist.

Die Einhaltung des Limitwerts ist also zuverlässig durchführbar. Die detaillierte Festlegung der minimalen zulässigen Höhe bildet einen üblichen Bestandteil der Projekt- resp. Konstruktionsarbeiten bei der Planung der Stromleitungen.

##### **D.I.3.4.2. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Während des Baus resp. der Betriebsbeendigung werden die Auswirkungen durch nichtionisierenden Strahlung (also des magnetischen resp. elektrischen Felds in der Umgebung der Elektroeinrichtungen) nicht bedeutend sein. In diesen Perioden wird die Leitung 400 kV nicht betrieben, die Baustelle wird von dem Vertriebssystem durch die Leitungen im Spannungsniveau von 110 kV resp. 22 kV eingespeist. Die Auswirkungen des elektrischen und magnetischen Felds aus diesen Leitungen liegen zuverlässig unter dem Limit.

#### **D.I.3.5. Störeinflüsse**

##### **D.I.3.5.1. Lichteinflüsse**

Das Gelände der neuen Kernkraftanlage wird beleuchtet. Einen Bestandteil der Beleuchtung werden, ähnlich wie bei dem bestehenden EDU1-4, einerseits die Flugstrecken-Hindernisfeuer in der roten Farbe, die an den vertikalen Objekten (Kühltürme, Lüftungsschornsteine) angebracht werden, andererseits die Beleuchtung der Verkehrswege und Betriebsräume im Gelände der neuen Kernkraftanlage bilden.

Die Flugstrecken-Hindernisfeuer werden den entsprechenden Vorschriften entsprechen und für deren Anbringung, Orientierung und auch Leuchtkraft gibt es also keinen Raum zur Minimierung ihres Einflusses auf die Lichtverschmutzung des Gebiets. Es geht um unvermeidbare Einrichtungen für den Sicherheitsschutz.

Die Beleuchtung des Geländes der neuen Kernkraftanlage wird durch gleichzeitige erreichbare Mittel so gelöst, dass die Lichtverschmutzung des Nachthimmels und der Landschaft beschränkt ist. Zur Beleuchtung werden die Lichter benutzt, welche die Ausstrahlung in die nicht notwendigen Richtungen (d.h. in den Himmel) beschränken. Es ist jedoch zu erwarten, dass das Gelände der neuen Kernkraftanlage auch bei der Umsetzung dieser Maßnahmen in der Nachtperiode, vor allem beim nebligen Wetter, deutlich sichtbar sein wird. Dieser Einfluss wird jedoch durch den optimierten Entwurf der Beleuchtung des Geländes der neuen Kernkraftanlage

minimalisiert. Beim Gleichlauf der Anbringung und des Betriebs der neuen Kernkraftanlage mit EDU1-4 (Betrieb, Stilllegung) werden angegebene Auswirkungen mitwirken, nicht einmal in diesem Fall sind die mehr bedeutenden Probleme zu erwarten.

#### **D.I.3.5.2. Sonstige Störeinflüsse**

Es werden keine weiteren Störeinflüsse vorausgesetzt.

#### **D.I.3.5.3. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Die Baustelle wird im Verlauf des Baues beleuchtet. Es ist möglich zu erwarten, dass das Licht relativ so intensiv sein wird, dass es die sichere Durchführung der kontinuierlichen Arbeiten (vor allem Betonierarbeiten, die nicht unterbrochen werden können) ermöglicht. Mit Bezug auf die Anbringung des Geländes der neuen Kernkraftanlage wird das Licht von den benachbarten Gemeinden (vor allem aus Rouchovany, teilweise auch aus Slavětice und aus der Ortschaft Kordula) und auch aus der breiten Umgebung sichtbar, wobei seine Intensität höchstwahrscheinlich höher als die bestehende Beleuchtung des Geländes von EDU1-4 sein wird. Einen Bestandteil der Beleuchtung wird auch die Flugstrecken-Hindernismarkierung der vertikalen Objekte bilden, und zwar sowohl von Kränen als auch von den schrittweise wachsenden Bau- und Konstruktionsobjekten (Kühltürme, Lüftungsschornsteine).

Dieser Einfluss wird auf die Dauer der Durchführung der Bauarbeiten beschränkt. Nach deren Beendigung verschwindet er allmählich und wird durch die Standardbeleuchtung ersetzt. Mit Bezug auf die Zeitweiligkeit geht es um schlimmstenfalls belastigende, jedoch nicht bedrohliche Auswirkungen.

#### **D.I.3.6. Auswirkungen durch sonstige physikalische bzw. biologische Faktoren**

##### **D.I.3.6.1. Auswirkungen durch sonstige physikalische bzw. biologische Faktoren**

Potenzielle Auswirkungen durch sonstige physikalische oder biologische Faktoren sind ausgeschlossen.

Eventuelle Biozid- und Algizidmittel, die zur Beschränkung der Anwesenheit der Mikroorganismen und Algen benutzt werden, und weitere Mittel für die Steuerung des chemischen Regimes in den Außenkühlkreisen der neuen Kernkraftanlage werden entsprechend attestiert und werden keine Bedrohung für die Umwelt und für die öffentliche Gesundheit darstellen.

##### **D.I.3.6.2. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Potenzielle Auswirkungen der sonstigen physikalischen oder biologischen Faktoren im Verlauf sind ausgeschlossen.

### **D.I.4. Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundwasser**

#### *4. Auswirkungen auf das Oberflächen- und Grundwasser*

#### **D.I.4.1. Auswirkungen auf das Oberflächenwasser**

##### **D.I.4.1.1. Einleitungsangaben**

Die Auswirkungen werden für folgende Leistungsalternativen bewertet:

- EDU1-4 (4x500 MW<sub>e</sub>): Diese Leistungsalternative charakterisiert den bestehenden Zustand und die Fortsetzung des Betriebes von EDU1-4,
- Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW<sub>e</sub>) + Stilllegung von EDU1-4: Es handelt sich hierbei um eine Alternative des Betriebes von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage, jeder mit einer Leistung von 1200 MW<sub>e</sub>, mit der Stilllegung von EDU1-4; diese Leistungsalternative deckt gemäß der Hüllkurven-Methode auch die Alternative des Betriebes von einem Block der neuen Kernkraftanlage mit einer Leistung von 1750 MW<sub>e</sub> mit der Stilllegung von EDU1-4,
- Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW<sub>e</sub>) + Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, (4x500 MW<sub>e</sub>): Es handelt sich hierbei um die Alternative vom Parallelbetrieb eines Blocks der neuen Kernkraftanlage mit einer Leistung von 1200 MW<sub>e</sub> mit dem Betrieb von vier Blöcken des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, jeder mit einer Leistung von 500 MW<sub>e</sub>; diese Leistungsalternative deckt, bezogen auf die festgelegten Grenzwerte, auch die Alternative des Parallelbetriebs von einem Block der neuen Kernkraftanlage mit einer Leistung von 1750 MW<sub>e</sub> mit dem Betrieb von drei Blöcken des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 2-4, jeder mit einer Leistung von 500 MW<sub>e</sub>, und mit der Stilllegung vom Kraftwerk Dukovany, Block 1.

Diese Alternativen werden für das klimatische Szenario +0 °C bewertet (d.h. ohne klimatische Änderung) und für das klimatische Szenario +2 °C. Zur Beurteilung von kurzfristigen Auswirkungen (Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, bzw. Parallellauf der neuen Kernkraftanlage mit dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4) ist dabei das klimatische Szenario +0 °C entscheidend, für langfristige Einflüsse (neue Kernkraftanlage bzw. neue Kernkraftanlage mit Stilllegung vom Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4) dann das klimatische Szenario +2 °C.

Die Auswirkungen auf die Wasserkörper werden dann für das klimatische Szenario +0 °C bewertet. Eine Klimaänderung wird in diesem Fall also in die Auswertung nicht mit eingebunden, da bei einer Klimaänderung auch die Änderung von Referenzbedingungen zu erwarten wäre, und damit auch die neue Einstellung der Zielwerte von einem guten Zustand/Potential für die Wasserkörper ausgegangen wird.

#### D.I.4.1.2. Auswirkungen auf den Charakter der Entwässerung im Gebiet

Durch die Realisierung des Projektes kommt es zu einer Befestigung der aktuell landwirtschaftlich bearbeiteten Flächen oder der begrasteten Flächen, auf denen es beim bestehenden Zustand zu einer Einsickerung des Niederschlagswassers kommt. Infolge des Anstiegs der befestigten Flächen kommt es so zu einer Erhöhung des Niederschlagswasserabflusses bei den Empfängern, und zwar in einer Menge von bis zu 184 000 m<sup>3</sup>/Jahr. Es handelt sich hierbei um eine relativ kleine Menge, welche weder den bestehenden Charakter der Entwässerung im Gebiet noch die hydrologischen Kennlinien des Empfängers bedeutend beeinflusst, und zwar auch im Bezug auf den Wasserrückgang beim Empfänger infolge der Verdampfung in Kühltürmen (welche bis zu ca. 50 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr betragen). Das Niederschlagswasser wird vor dem Ablass in den Empfänger in Rückhaltebecken aufgefangen.

Das Projekt erhält praktisch die Verteilung der Menge von dem in die einzelnen Einzugsgebiete abgeführten Niederschlagswasser.

#### D.I.4.1.3. Auswirkungen auf die quantitativen Kennlinien der Wasserläufe

##### D.I.4.1.3.1. Auswirkungen auf den restlichen Mindestdurchlauf im Fluss Jihlava und die Sicherstellung der Wasserversorgung für das Kraftwerk

Aus der quantitativen Hinsicht wird die Wasserabnahme für die neue Kernkraftanlage bei allen potentiellen Leistungsalternativen der neuen Quelle in einem zusammenwirkenden Effekt von weiteren Kernanlagen in der Umgebung sichergestellt (insbesondere hinsichtlich des Betriebes und der nachfolgenden Stilllegung vom Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4).

Das Wasser für die neue Kernkraftanlage wird aus dem Fluss Jihlava genommen (Talsperre des Wasserwerks Mohelno), in den auch das Abwasser ausgelassen wird. Die Versorgung des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, mit Wasser wird auf eine identische Art und Weise organisiert. Der Wasserverbrauch (d.h. der Unterschied zwischen der Menge vom geförderten und vom abgelassenen Wasser) für einzelne Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, einschließlich deren Parallelauf bzw. Berücksichtigung der Stilllegung ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt. In diesen Werten sind die Stilllegungen nicht mit eingeschlossen. Sie sind also konservativ.

Tab. D.46: Wasserverbrauch

	Klimatisches Szenario +0 °C		Klimatisches Szenario +2 °C
	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4
	[Tsd. m <sup>3</sup> /Zeitraum]		
Januar	2515,253	4035,999	3161,910
Februar	2309,505	3707,088	2907,964
März	2178,030	3799,972	3364,302
April	2033,428	3701,171	3453,363
Mai	2411,292	4234,640	3767,115
Juni	2866,085	4692,538	3770,782
Juli	3140,735	5060,160	3516,959
August	3121,893	5029,309	2365,256
September	2905,507	4677,658	3662,182
Oktober	2845,137	4576,149	3582,443
November	2165,682	3742,353	3271,219
Dezember	2564,365	4116,414	3223,337
Insgesamt	31.056,912	51.373,451	40.046,832

Der Tabelle kann man ganz klar entnehmen, dass zur Beurteilung des Wasserverbrauchs der Parallelbetrieb von der neuen Kernkraftanlage (1x1200 MW<sub>e</sub>) gemeinsam mit dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, entscheidend ist. Aus dem Plan der beabsichtigten Auswirkungen (siehe Kapitel B.1.6.4.2. Zeitplan des Betriebs und der Stilllegung von Kernanlagen in der Umgebung, Seite 202 dieser Dokumentation) ergibt sich, dass die Zeitdauer von diesem Parallelauf nicht 10 Jahre überschreitet.

Zur Beurteilung der Sicherstellung der Wasserversorgung ist ein hydrologisches und bilanzbezogenes Modell erarbeitet worden, das auf den ermittelten Durchlaufreihen für den Zeitraum der Jahre 1932 - 2015 basiert (insgesamt 84 Jahre = 1008 Monate). Zum Zweck einer Beurteilung werden diese ermittelten Werte von Durchläufen nach dem zeitlichen Beurteilungshorizont entweder ohne Korrektur verwendet (klimatisches Szenario +0 °C) oder diese werden für eine klimatische Änderung korrigiert (klimatisches Szenario +2 °C). Die Beurteilung der Sicherstellung der Wasserversorgung und der Einflüsse auf die quantitativen Kennlinien basiert also auf den tatsächlich

ermittelten Werten, welche für den künftigen Zeitraum konservativ korrigiert sind. Die Angaben über Durchlaufreihen sind im Kapitel C.II.4 aufgeführt. Oberflächen- und Grundwasser (Seite 289 dieser Unterlagen), ausführliche Angaben über die Modelle sind in der Anlage 4.1 dieser Unterlagen erläutert.

Die Beurteilung basiert auf Grenzwertanforderungen, welche durch die Betriebsordnung vom Wasserwerk Dalešice vorgegeben sind. Nach der gültigen Betriebsordnung dient das Wasserwerk folgenden Zwecken:

- energetische (Wasserenergienutzung zur Stromerzeugung in einem Pumpspeicherkraftwerk, Ausgleich des Diagramms von der täglichen Belastung, Frequenzregulierung, Sicherstellung einer Leistungsreserve und Erhöhung der Übertragungsmöglichkeiten des überordneten Systems),
- wasserwirtschaftliche (Wasserversorgung für das Kraftwerk Dukovany, Versorgung mit Brauchwasser, Sicherstellung von Wasser zur Bewässerung, Verbesserung der hygienischen Verhältnisse auf dem Wasserlauf, Hochwasserschutz, allgemeine Nutzbarkeit - Erholung, Angeln, usw.) und
- Ausgleichsfunktion (mit Nutzung im Laufkraftwerk im Dammkörper des Ausgleichspeichers).

Die Reihenfolge der Wichtigkeit einzelner Funktionen wird dabei wie folgt festgelegt:

- Sicherstellung von restlichen Mindestdurchläufen unter dem Speicher Mohelno,
- Wasserlieferung für das Kraftwerk Dukovany,
- energetische Nutzung des Wasserwerkes zur Erzeugung der Spitzenkraft,
- sonstige Zwecke - Nachbesserung der Durchläufe von Jihlava.

Aus diesen Angaben ergibt sich offensichtlich, dass der Parameter von der Sicherstellung der restlichen Mindestläufe unter dem Speicher Mohelno der Wasserlieferung für das Kraftwerk Dukovany überordnet ist<sup>1</sup>. Die Sicherstellung der Wasserlieferung für das Kraftwerk wird also gegenüber der Sicherstellung der restlichen Mindestdurchläufe im Fluss Jihlava unter dem Speicher Mohelno beurteilt.

Die Anforderungen auf die restlichen Mindestdurchläufe werden von diesen Unterlagen festgelegt:

- derzeitige Anforderungen - nach der derzeit gültigen Betriebsordnung des Wasserwerkes Dalešice,
- künftige Anforderungen - nach der Berechnung im Einklang mit der vorbereiteten Regierungsanordnung zur Festlegung der Werte von restlichen Mindestdurchläufen in Wasserläufen.

Die Anforderungen auf die restlichen Mindestdurchläufe sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Tab. D.47: Der gewünschte restliche Mindestdurchlauf im Profil unter dem Damm des Speichers Mohelno

Profil	Aktuell	Künftig	
		Hauptsaison (Mai - Januar)	Nebensaison (Februar - April)
[m <sup>3</sup> /s]			
Mohelno	1,200	1,437	1,760

Die gewünschte Sicherstellung zur Abnahme für das Kraftwerk beträgt 99,5 % (Anforderung des Projektanzeigers), die gewünschte Sicherstellung der restlichen Mindestdurchläufe beträgt 98,5 % (nach Empfehlung der Norm ČSN 75 2405 Wasserwirtschaftliche Konzepte des Wasserreservoirs).

Aus den Ergebnissen der Beurteilung ergeben sich folgende Tatsachen:

Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 (2000 MW<sub>e</sub>), klimatisches Szenario +0 °C: Die Anforderungen auf Wasserabnahme für das Kraftwerk wie auch die Anforderungen auf die restlichen Mindestdurchläufe (aktuell und künftig) unter dem Wasserreservoir Mohelno werden mit einer Gewährleistung von  $p_t \geq 99,9\%$  sichergestellt. Die Abnahme wird für alle Monate der betrachteten Zeitreihe (84 Jahre = 1008 Monate) in der Stufe von  $p_t = 99,931\%$  gewährleistet, also ohne Störungen in der Versorgung.

Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW<sub>e</sub>) + Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, (2000 MW<sub>e</sub>), klimatisches Szenario +0 °C: Die Anforderungen auf Wasserabnahme für das Kraftwerk, wie auch die Anforderungen auf die restlichen Mindestdurchläufe (aktuell und künftig) unter dem Wasserreservoir Mohelno werden mit einer Gewährleistung von  $p_t \geq 99,9\%$  sichergestellt. Die Abnahme wird für alle Monate der betrachteten Zeitreihe ohne Störungen in der Versorgung gewährleistet. Eine identische Schlussfolge gilt für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (1x1750 MW<sub>e</sub>) + Kraftwerk Dukovany, Blöcke 2-4, (1500 MW<sub>e</sub>) + Stilllegung des Kraftwerkes Dukovany, Block 1, welche mit einer Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (1x1200 MW<sub>e</sub>) + Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, (2000 MW<sub>e</sub>), bezogen auf die festgelegten Grenzwerte, gedeckt ist.

<sup>1</sup> Es handelt sich selbstverständlich um Betriebszustände des Kraftwerks, die Wasserversorgung für Bedingungen einer eventuellen Störung ist in der Prioritätsbetriebsart sichergestellt.

Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW<sub>e</sub>) + Stilllegung des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, klimatisches Szenario +2 °C: Die Anforderungen auf die Wasserabnahme für das Kraftwerk, wie auch die Anforderungen auf die restlichen Mindestdurchläufe (aktuell und künftig) unter dem Wasserreservoir Mohelno werden mit einer Gewährleistung von  $p_1 \geq 99,9$  % sichergestellt. Die Abnahme wird für alle Monate der betrachteten Zeitreihe ohne Störungen in der Versorgung gewährleistet. Eine identische Schlussfolge gilt für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (1x1750 MW<sub>e</sub>) + Stilllegung des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, welche mit der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage (2x1200 MW<sub>e</sub>) + Stilllegung des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, bezogen auf die festgelegten Grenzwerte, gedeckt ist.

Aus dem Vergleich des modellierten durchschnittlichen langfristigen Abflusses für die Leistungsalternativen 2000 MW<sub>e</sub> und 2x1200 MW<sub>e</sub> getrennt für aktuelle und künftige klimatische Bedingungen, in Bezug auf den gleichzeitigen gegenseitigen Vergleich des modellierten durchschnittlichen langfristigen Abflusses unter den aktuellen und künftigen klimatischen Bedingungen getrennt für jede Leistungsalternative ergibt sich, dass sich bei der Planung der Leistung der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> die Klimaänderung an der Senkung des durchschnittlichen langfristigen Abflusses aus dem Wasserreservoir Mohelno ungefähr mit 70 % beteiligt. Die Erhöhung der Abnahme durch das Kraftwerk Dukovany dann mit den restlichen 30 %.

Die nachfolgende Tabelle stellt den durchschnittlichen langfristigen Abfluss im Wasserlauf der Jihlava beim Betrieb der beurteilten Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage in Bezug auf das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, in beiden klimatischen Szenarien dar.

Tab. D.48: Der durchschnittliche langfristige Abfluss im Profil Jihlava - Mohelno unten

Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Der durchschnittliche langfristige Abfluss [m <sup>3</sup> /s]
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	5,178
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	4,565
	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	4,920
+2 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	4,544
	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	4,281

Bemerkung: Es handelt sich hierbei um den durchschnittlichen Durchfluss unter dem Wasserreservoir Mohelno für den ganzen modellierten Zeitraum von 84 Jahren (1008 Monaten).

#### D.I.4.1.3.2. Die Gesamtzusammenfassung der Auswirkungen auf die quantitativen Kennlinien

Allgemein kann man feststellen, dass für alle Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage, einschließlich deren Parallelbetrieb mit dem bestehenden Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 (sowohl dessen Betrieb, als auch bei Stilllegung), immer und mit einer wesentlichen Reserve die Anforderung auf die Gewährleistung der Abnahme für das Kraftwerk von  $p_1 \geq 99,5$  % erreicht wird. Die Abnahme wird ohne Störungen in der Versorgung gewährleistet.

Für alle Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage, einschließlich deren Parallelbetrieb mit dem bestehenden Kraftwerk Dukovany (sowohl mit dessen Betrieb als auch bei Stilllegung), sind zugleich die Anforderungen auf die restlichen Mindestdurchflüsse im Fluss Jihlava, Profil Mohelno unter den Speichern ohne Störungen erfüllt, und zwar sowohl auf den jetzigen, als auch auf den künftigen.

#### D.I.4.1.4. Auswirkungen auf die qualitativen Kennlinien der Wasserläufe

##### D.I.4.1.4.1. Auswirkungen auf die Richtwerte der Wasserqualität im Fluss Jihlava

Die qualitative Beurteilung basiert auf der Auswertung des jetzigen Zustandes und der Entwicklung der Wasserqualität in den entscheidenden Profilen des wasserwirtschaftlichen Systems, auf den Kenntnissen von Hauptmechanismen der Änderungen bei der Wasserqualität und auf langfristigen Durchflussreihen, ermittelt im Zeitraum der Jahre 1932 - 2015 (insgesamt 84 Jahre = 1008 Monate), wobei zum Zweck der Beurteilung diese Durchflüsse direkt verwendet werden (klimatisches Szenario +0 °C), bzw. für einen klimatischen Wandel korrigiert werden (klimatisches Szenario +2 °C). Ausführliche Angaben zum Zustand und zur Entwicklung der Wasserqualität, wie auch zu den verwendeten Durchflussreihen, siehe Kapitel C.II.4. Oberflächen- und Grundwasser, Seite 289 in dieser Dokumentation.

Die Beurteilung der Auswirkungen auf die qualitativen Kennlinien basiert also sowohl auf tatsächlich ermittelten Werten, welche für den Anfang des beurteilten Zeitraums anwendbar sind, als auch auf den konservativ korrigierten Werten (klimatisches Szenario +2 °C), welche für die in ferner Zukunft liegenden Zeitpunkte anwendbar sind.

Zur Auswertung der Änderungen in der Wasserqualität des Wasserlaufs der Jihlava besteht ein erarbeitetes qualitatives Modell, dessen Beschlüsse in der Anlage 4.1 dieser Dokumentation ausgewiesen sind. Die Ergebnisse sind nachfolgend im Text zusammengefasst.

Das eingesetzte Berechnungsverfahren orientiert sich auf die Wasserqualität im Lauf des Flusses Jihlava, welcher der Empfänger vom Abwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, ist und welcher auch der Empfänger für die neue Kernkraftanlage sein wird. Im Modell wird Folgendes berücksichtigt:

- Änderungen der Richtwerte der Eingangskonzentrationen am Zufluss in den Speicher Dalešice in Abhängigkeit vom Durchfluss,
- Änderungen der beurteilten Richtwerte während des Durchlaufs im Wasserreservoir Dalešice,
- Änderungen der Stoffkonzentrationen zwischen dem Ablauf aus dem Speicher Dalešice und der Abnahme von Rohwasser für die neue Kernkraftanlage und das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, aus dem Speicher Mohelno,
- Änderungen der Konzentrationen von beurteilten Stoffen infolge der Entnahme und des Ablaufs von Wasser für/aus die/der neue(n) Kernkraftanlage und das/dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 (welche die einzelnen Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage, einschließlich deren Parallelbetrieb mit dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, bzw. deren Stilllegung einschließt) und
- Änderungen der Stoffkonzentrationen zwischen dem Profil des Abwasserauslasses in den Speicher Mohelno und dem Profil Jihlava - Mohelno unten.

Ausgewertet sind folgende Richtwerte:

- im Umfang der Richtwerte nach dem bestehenden wasserrechtlichen Beschluss für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4: NL, GAS, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, CSB<sub>Cr</sub>, pH und C<sub>10-40</sub>,
- weitere Hauptrichtwerte charakterisieren den allgemeinen Zustand der Oberflächenwasserqualität: BSB<sub>5</sub>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N<sub>insg.</sub>, P<sub>insg.</sub>, Cl,
- Richtwert Temperatur.

Nachfolgend angegebene Ergebnisse der Analyse der Änderungen der Wassergüte beziehen sich auf das beeinflusste Profil Jihlava - Mohelno stromabwärts, das die Qualität des Wasserlaufs Jihlava unter der Talsperre Mohelno charakterisiert. In der Beurteilung wird konservativ der bestehende restliche Mindestdurchfluss unter Mohelno berücksichtigt, d.h. 1,2 m<sup>3</sup>/s. Die Konzentrationen der Richtwerte für einzelne Alternativen und klimatische Szenarien sind als Durchschnitte und Mittelwerte der durchschnittlichen Jahreskonzentrationen während eines 84 Jahre langen Zeitraums dargestellt (bei der Temperatur handelt es sich um Durchschnitts- und Maximalwerte der jährlichen Höchstwerte, bei dem pH-Wert sind die maximalen Werte der jährlichen Höchstwerte und die minimalen Werte der jährlichen Mindestwerte aufgeführt). Eine Konzentrationsänderung, dargestellt in mg/l und % bezieht sich auf die Leistungsalternative Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, (2000 MW<sub>e</sub>) mit dem klimatischen Szenario +0 °C. In den Tabellen ist für den Vergleich auch die Wasserqualität für den entsprechenden Verunreinigungsstoff im Profil Jihlava - Vladislav aufgeführt, welcher durch den Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, bzw. der neuen Kernkraftanlage nicht beeinflusst ist. Ferner ist in der Tabelle der Wert der zugelassenen Verunreinigung gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. aufgeführt.

Die Ergebnisse für die einzelnen Richtwerte sind wie folgt zusammengefasst:

#### Ungelöste Stoffe (US)

Ungelöste Stoffe gelangen in das Wasser üblicherweise aus verschiedenen vereinzelt Verunreinigungsquellen. Bei erhöhten Durchflüssen werden sie von den landwirtschaftlichen Flächen abgespült, wobei sich ihre Konzentration durch die Freisetzung von Ablagerungen erhöhen kann, möglicherweise durch die Tätigkeit von biologischen und zersetzbaren Prozessen. Die Menge von ungelösten Stoffen sinkt bedeutend vom Eingangsprofil Jihlava - Vladislav, vor allem infolge deren Ablagerung im Wasserreservoir Dalešice und teilweise auch im Speicher Mohelno. Nicht einmal der Abwasserablass aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage, bzw. dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 in allen Leistungsalternativen verursacht ihren größeren Anstieg im Beurteilungsprofil Jihlava - Mohelno unten. Der Wert der zulässigen Verunreinigung vom Oberflächenwasser ist nicht überschritten. Mit dem Anstieg der Leistung bei einzelnen Leistungsalternativen ist ein leichter Anstieg der Konzentrationen (bis zu ca. +19 % im Vergleich zu dem jetzigen Stand) erkennbar.

Eine zusammengefasste Auswertung für den Richtwert des ungelösten Stoffes kann man aus der folgenden Tabelle entnehmen.

Tab. D.49: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von US, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: biologischer Sauerstoffverbrauch <sub>105</sub>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	3,0	±0	±0	3,0	±0	±0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	3,6	+0,6	+19,1	3,4	+0,5	+16,4
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	3,3	+0,3	+11,5	3,2	+0,3	+8,7
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		25,9	-	-	24,3	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 20 mg/l							

### Gelöste anorganische Salze (GAS)

Der Richtwert von GAS erfasst die Gesamtmenge der gelösten anorganischen Salze im Wasser. Die Konzentrationen können sowohl anorganische Stoffe erhöhen, welche aus dem Einzugsgebiet oberhalb des Profils Jihlava - Vladislav stammen, als auch einige Stoffe, welche im Betrieb der neuen Kernkraftanlage, bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, eingesetzt werden. Aus den durchgeführten Modellierungen ergibt sich, dass die GAS-Konzentrationen im Profil Jihlava - Mohelno unten leicht erhöht sind im Vergleich zu den durchschnittlichen Konzentrationen in dem nicht beeinflussten Profil Jihlava - Vladislav. Bereits unter den Bedingungen des jetzigen Betriebes ist der Einfluss des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, auf den Anstieg der GAS-Konzentrationen offensichtlich, dennoch werden die Zielwerte gemäß Verordnung Nr. 401/2015 GBl. nicht überschritten. Bei den durchgeführten Modellierungen für weitere Leistungsalternativen kann es zu einem leichten Anstieg der Konzentrationen im Bewertungsprofil kommen, jedoch kommt es nicht einmal in diesen Alternativen in den Jahren von der modellierten Reihe zum Überschreiten der zulässigen Verunreinigung vom Oberflächenwasser.

Eine zusammengefasste Auswertung für den GAS-Richtwert kann man aus der folgenden Tabelle entnehmen.

Tab. D.50: Prognose der Jahreskonzentrationen von GAS, Wasserlauf Jihlava

Kennziffer: gelöste anorganische Salze							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	214	±0	±0,0	209	±0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	263	+49	+22,8	246	+37	+17,6
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	249	+35	+16,5	235	+26	+12,4
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		173	-	-	171	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 470 mg/l							

### Sulfate (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)

Die Konzentrationen von Sulfaten im Wasser können sowohl aus Zuflüssen aus dem Einzugsgebiet über dem Profil Jihlava - Vladislav stammen und erhöht sein, vor allem dann wenn ihre Auslässe von landwirtschaftlichen und natürlichen Flächen, als auch von einigen Stoffen, die im Betrieb der neuen Kernkraftanlage, bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, verwendet werden. Aus den durchgeführten Modellierungen ergibt sich, dass die Konzentrationen von Sulfaten im Profil Jihlava - Mohelno unten leicht erhöht sind im Vergleich zu den durchschnittlichen Konzentrationen in dem nicht beeinflussten Profil Jihlava - Vladislav. Bereits unter den Bedingungen des jetzigen Betriebes ist der Einfluss des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, auf den Anstieg der Konzentrationen von Sulfaten offensichtlich, dennoch liegen die ermittelten Werte tief unter dem Zielwert der Verordnung Nr. 401/2015 GBl.. Für die Leistungsalternative eines kurzfristigen Parallelbetriebs von der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ist ein Anstieg von ca. 28 % offensichtlich. Für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> unter der Bedingung des Klimawandels im Szenario +2 °C kann eine leichte bis mittelgroße Erhöhung der Konzentrationen von Sulfaten erfolgen (bis zu 10 %), trotzdem kommt es in keiner der beurteilten Leistungsalternative in den Jahren zum Überschreiten des Zielwertes der zulässigen Verunreinigung.

Eine zusammengefasste Auswertung für den Richtwert von Sulfaten ist aus der folgenden Tabelle erkennbar.

Tab. D.51: Prognose der jährlichen Konzentrationen des SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Wasserlaufs von Jihlava

Kennziffer: SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	56,3	±0,0	±0,0	54,4	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	71,8	+15,5	+27,6	66,3	+11,9	+21,8
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	61,5	+5,2	+9,3	56,9	+2,5	+4,5
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		43,6	-	-	42,3	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 200 mg/l							

### Kalzium (Ca)

Die Kalziumkonzentrationen weisen sehr ähnliche Ergebnisse und Abhängigkeiten wie GAS aus. Das Kalzium bildet einen natürlichen Bestandteil des Wassers und seine Konzentrationen sind durch den geologischen Untergrund und durch die Ackerbedingungen im Einzugsgebiet beeinflusst. Im Betrieb der neuen Kernkraftanlage, bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, erfolgt die Erhöhung der Kalzium-Konzentrationen im Abwasser infolge der Verdampfung in Kühltürmen. Aus den durchgeführten Modellierungen ergibt sich, dass die Kalzium-Konzentrationen im Profil Jihlava - Mohelno unten leicht erhöht sind im Vergleich zu den durchschnittlichen Konzentrationen in dem nicht beeinflussten Profil Jihlava - Vladislav. Bereits unter den Bedingungen des jetzigen Betriebes ist der Einfluss des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, auf den Anstieg der Kalzium-Konzentrationen offensichtlich, dennoch liegen die ermittelten Werte für alle beurteilten Leistungsalternativen tief unter dem Zielwert der zulässigen Verunreinigung.

Eine zusammengefasste Auswertung für den Kalzium-Richtwert ist in der folgenden Tabelle erkennbar.

Tab. D.52: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von Ca, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: Ca							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	40,6	±0,0	±0,0	39,7	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	49,7	+9,2	+22,6	46,6	+6,9	+17,4
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	47,2	+6,6	+16,3	44,6	+4,9	+12,3
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		31,1	-	-	30,6	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 190 mg/l							

### Amoniakstickstoff (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

Die erhöhten Konzentrationen vom Amoniakstickstoff im Wasser hängen am häufigsten mit der Zersetzung von organischen Stoffen zusammen und kommen gewöhnlich vor Ort einer Mündung von nicht gereinigtem (oder von nicht genug gereinigtem) Abwasser aus vereinzelt Quellen vor. Die Menge vom Amoniakstickstoff ab dem Eingangsprofil Jihlava - Vladislav sinkt grundsätzlich, insbesondere infolge dessen Transformation im Wasserreservoir Dalešice (Verbrauch durch Phytoplankton, Umwandlungen auf andere Stickstoffformen) und weder die Verdichtung vom Abwasser in der neuen Kernkraftanlage bzw. im Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, noch der Stickstoffbeitrag in Form von Amoniakstickstoff, welcher in das Abwasser in Zusammenhang mit der Aufbereitung von Wasser in der neuen Kernkraftanlage bzw. im Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 gelangt, trägt wesentlich zu dessen Erhöhung im Kontrollprofil Jihlava - Mohelno bei. In allen beurteilten Leistungsalternativen bewegen sich die Endkonzentrationen tief unter den Zielwerten gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. und in keinem der beurteilten Jahre überschreiten sie den durchschnittlichen Jahreswert von 0,06 mg/l. Mit der steigenden Leistung einzelner Alternativen kann es zu einem leichten Anstieg der Konzentrationen kommen, welcher bei den jetzigen klimatischen Bedingungen nicht einmal 17 % ausmacht beim Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, und im Falle eines Klimawandels um +2 °C leicht über 10 % für die Alternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> reicht.

Eine zusammengefasste Auswertung für den Richtwert von Amoniakstickstoff ist aus der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. D.53: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,031	±0,0	±0,0	0,030	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,036	+0,005	+16,9	0,035	+0,004	+14,9
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	0,034	+0,003	+10,5	0,033	+0,003	+8,4
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		0,505	-	-	0,503	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 0,23 mg/l							

Chemischer Sauerstoffverbrauch (CSB<sub>Cr</sub>)

Der CSB<sub>Cr</sub>-Richtwert ist ein umfassendes Kennzeichen, welches den Gesamtgehalt von organischen Stoffen im Wasser charakterisiert und der Grund für dessen erhöhte Werte können sowohl Verunreinigungsquellen, als auch natürliche Prozesse im Einzugsgebiet sein. Seine erhöhten Werte indizieren gewöhnlich den direkten Abwasserauslass oder die nicht ordnungsgemäß funktionierenden Reinigungsprozesse. Der erhöhte Gehalt ist aber auch mit dem Ablass von Huminstoffen aus den Berg- und Vorbergeinzugsgebieten verbunden. Der CSB<sub>Cr</sub>-Gehalt ist im Eingangsprofil von Jihlava - Vladislav erhöht und überschreitet den Wert der zulässigen Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.. Nach dem Durchfluss durch den Speicher Dalešice sinken die Werte leicht und erhöhen sich dann wieder durch die Einwirkung vom ausgelassenen Abwasser, welches durch die Verdampfung im Betrieb der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, verdichtet wird. In den Bedingungen des bestehenden Betriebes des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, überschreitet der CSB<sub>Cr</sub>-Gehalt den Wert der zulässigen Verunreinigung in keinem der Jahre des verfolgten Zeitraums. Bei den Modellierungen der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> sind auch diese Werte erfüllt, ausgenommen einiger Jahre dieses Zeitraums, wo der Zielwert überschritten werden kann. Bei der Leistungsalternative des Parallelbetriebs der neuen Kernkraftanlage 1x1200 MW<sub>e</sub> und des Kraftwerks Dukovany, Blöcke 1-4, 2000 MW<sub>e</sub> kann es mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 50 % zu einer Überschreitung kommen.

Eine zusammengefasste Auswertung für den CSB<sub>Cr</sub>-Richtwert lässt sich aus der folgenden Tabelle entnehmen.

Tab. D.54: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von CSB<sub>Cr</sub>, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: CSB <sub>Cr</sub>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	23,2	±0,0	±0,0	23,1	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	26,8	+3,6	+15,6	26,1	+3,0	+12,9
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	25,2	+2,0	+8,5	24,6	+1,5	+6,3
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		28,5	-	-	27,8	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 26 mg/l							

Biologischer Sauerstoffverbrauch (BSB<sub>5</sub>)

Erhöhte BSB<sub>5</sub>-Werte kommen da vor, wo nicht gereinigtes Abwasser ausgelassen wird oder da, wo das Abwasser nicht gut genug gereinigt wird. Die CSB<sub>Cr</sub>-Werte sind im Eingangsprofil von Jihlava - Vladislav erhöht und überschreiten den Wert der zulässigen Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.. Nach dem Durchfluss durch den Speicher Dalešice sinken die Werte leicht und werden nicht einmal erhöht durch die Einwirkung vom ausgelassenen Abwasser, welches durch die Verdampfung im Betrieb der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, verdichtet wird. In den Bedingungen des bestehenden Betriebes des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, überschreiten die Werte der Modellierungen die Zielwerte in keinem der Jahre in dem modellierten Zeitraum. In allen modellierten Leistungsalternativen bewegen sich die Endkonzentrationen von BSB<sub>5</sub> unter den Zielwerten gemäß Verordnung Nr. 401/2015 GBl. und in keinem der beurteilten Jahre überschreiten sie den durchschnittlichen Jahreswert von 3 mg/l. Mit der anwachsenden Leistung einzelner Leistungsalternativen kann es zu einem leichten Anstieg der BSB<sub>5</sub>-Werte kommen, welcher bei der Alternative des kurzfristigen Parallelbetriebs der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, 30 % erreicht und für die Alternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> beim Klimawandel um +2 °C 20 % nicht überschreitet.

Eine zusammengefasste Auswertung für den BSB<sub>5</sub>-Richtwert kann man aus der folgenden Tabelle entnehmen.

Tab. D.55: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von BSB<sub>5</sub>, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: biologischer Sauerstoffverbrauch <sub>5</sub>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	1,14	±0,0	±0,0	1,12	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	1,48	+0,34	+30,0	1,42	+0,30	+26,9
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	1,36	+0,22	+18,8	1,29	+0,17	+15,6
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		4,65	-	-	4,51	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 3,8 mg/l							

Nitrat-Stickstoff (N-NO<sub>3</sub>)

Als sehr problematischer Richtwert hinsichtlich der Wasserbelastung im Einzugsgebiet von Jihlava erscheint der Nitrat-Stickstoff. Sein Ursprung im Einzugsgebiet hängt vor allem mit einer intensiven landwirtschaftlichen Tätigkeit zusammen und seine Einbringung in das Wasserreservoir Dalešice hat einen erheblich saisonbezogenen Charakter, wobei das Maximum im Frühling und das Minimum im Sommer erreicht wird. Die Nitrat-Stickstoff-Werte im Profil Jihlava - Vladislav überschreiten nur in einigen Jahren die Werte der zulässigen Verunreinigung. Infolge der Ebnung der saisonalen Kennlinien bei den Konzentrationen im Speicher Dalešice kommt es bereits hier zu einem Anstieg der durchschnittlichen Werte, welcher infolge des Auslasses vom verdichtetem Abwasser aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, noch deutlicher wird. Von den durchgeführten Modellierungen ergibt sich, dass es zum Überschreiten der Zielwerte gemäß Verordnung Nr. 401/2015 GBl. im gesamten Zeitraum bei allen Leistungsalternativen kommen kann. Die durchschnittliche Erhöhung der Konzentrationen für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> bewegt sich um 12 % und für den Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, erhöht es sich auf bis zu 25 %.

Eine zusammengefasste Auswertung für den Richtwert von Nitrat-Stickstoff ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tab. D.56: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von N-NO<sub>3</sub>, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: N-NO <sub>3</sub>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	7,0	±0,0	±0,0	7,0	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	8,7	+1,7	+24,2	8,5	+1,5	+20,8
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	7,8	+0,8	+11,6	7,7	+0,7	+9,5
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		5,1	-	-	4,9	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 5,4 mg/l							

Stickstoff gesamt (N<sub>insg</sub>)

Für die Konzentrationen von Stickstoff gesamt gilt fast alles, was im Falle von Nitrat-Stickstoff bereits aufgeführt wurde. Der Grund liegt darin, dass der Hauptanteil an der Konzentration von Stickstoff gesamt der Nitrat-Stickstoff in den beurteilten Profilen bildet und sein vorstehend beschriebenes Regime größtenteils auch die Endkonzentrationen von Stickstoff gesamt bestimmt. Die Werte von Stickstoff gesamt im Profil Jihlava - Vladislav, das durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, nicht beeinflusst ist, überschreiten in einigen Jahren die Werte der zulässigen Verunreinigung des Oberflächenwassers. Infolge der Ebnung der saisonalen Kennlinien bei den Konzentrationen im Speicher Dalešice kommt es bereits hier zu einem Anstieg der durchschnittlichen Werte, welche infolge des Auslasses vom verdichtetem Abwasser aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, noch deutlicher wird. Von den durchgeführten Modellierungen ergibt sich, dass es zum Überschreiten der Zielwerte gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. im gesamten Zeitraum bei allen Leistungsalternativen kommen kann. Die durchschnittliche Erhöhung der Konzentrationen für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> bewegt sich um 9 % und für den Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, erhöht er sich auf bis zu 24 %.

Eine zusammengefasste Auswertung des Einflusses für den Richtwert von Stickstoff gesamt ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tab. D.57: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von N<sub>insg</sub>, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: N <sub>insg</sub>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	8,6	±0,0	±0,0	8,6	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	10,6	+2,0	+23,6	10,5	+1,9	+22,3
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	9,3	+0,8	+9,1	9,4	+0,8	+9,3
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		6,1	-	-	6,4	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 6 mg/l							

Phosphor gesamt (P<sub>insg</sub>)

Phosphor gesamt gelangt in das Wasser im Einzugsgebiet von Jihlava über dem Profil Vladislav überwiegend aus einzelnen Quellen der Verunreinigung. Unter durchschnittlichen und niedrigen Durchflüssen stellen diese Quellen den entscheidenden Einfluss im gesamten Einzugsgebiet dar. Unter hohen und sehr hohen Durchflüssen kann einen bedeutenden Teil des Einflusses auch Erosionsphosphor zugeschrieben werden, welcher von den landwirtschaftlich genutzten Flächen in die Flüsse gelangt. Die Werte von Phosphor gesamt im Profil Jihlava - Vladislav überschreiten in allen Jahren, für die es Beobachtungsdaten zur Verfügung gibt, die Werte der zulässigen Verunreinigung gemäß Verordnung Nr. 401/2015 GBl. Zu einer erheblichen Reduzierung der Konzentrationen von Phosphor gesamt kommt es infolge des Rückhaltes im Speicher Dalešice, wo sein Gehalt ungefähr auf ca. 50 % der Eingangskonzentrationen sinkt. Ein leichter Anstieg ist infolge des Auslasses vom verdichteten Abwasser aus dem Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ersichtlich, ungeachtet dessen überschreiten seine durchschnittlichen Konzentrationen im Bewertungsprofil Jihlava - Mohelno unten in den letzten 10 Jahren nicht die Zielwerte der aufgeführten Anordnung. Von den durchgeführten Modellierungen für die einzelnen Leistungsalternativen ergibt sich, dass es bei der Leistungsalternative des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, 2000 MW<sub>e</sub>, zum Überschreiten der Werte für die zulässige Verunreinigung mit der Wahrscheinlichkeit von ca. 20 % kommen kann und diese Zustände auf jene Zeiträume mit hohen und sehr hohen Durchflüssen zuzuschreiben sind, wo sich der Einfluss des Einzugsgebietes über dem Speicher Dalešice deutlich auswirkt. Bei diesen Zuständen spielt der eigene Einfluss durch den Auslass aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, nur eine geringe Rolle. Mit der steigenden Leistung erhöht sich auch die Anzahl der Überschreitungen von Zielwerten ein wenig. Ihr Anstieg ist jedoch nicht groß und für den Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, kann sie nur ca. 27 % erreichen.

Eine zusammengefasste Auswertung für den Richtwert von Phosphor gesamt kann aus der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tab. D.58: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von P<sub>insg</sub>, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: P <sub>insg</sub>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,153	±0,0	±0,0	0,117	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	0,182	+0,028	+18,5	0,142	+0,025	+21,1
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	0,162	+0,009	+6,0	0,127	+0,010	+8,3
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		0,221	-	-	0,228	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 0,150 mg/l							

Chloride (Cl)

Chloride bilden einen natürlichen Wasserbestandteil. Sie gelangen in das Wasser durch das Eindringen aus dem Boden und dem Gesteinsboden. Die erhöhten Konzentrationen von Chloriden erscheinen auch da, wo Abwasser ausgelassen wird, also in Zusammenhang mit der menschlichen Produktion und auch mit der Winterwartung von Straßen und öffentlichen Flächen. Die Konzentrationen von Chloriden in dem nicht beeinflussten Profil Jihlava - Vladislav sind nicht hoch und in keinem der beurteilten Jahre überschritten sie den Wert der zulässigen Verunreinigung gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.. Schon unter den Bedingungen des bestehenden Betriebes im System Dalešice - Mohelno ist nach den gemessenen Daten der Einfluss des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, auf die Erhöhung der Konzentrationen von Chloriden ersichtlich. Trotzdem liegen die ermittelten Werte weit unter dem Zielwert der zulässigen Verunreinigung. Von den durchgeführten Modellierungen ergibt sich, dass die durchschnittliche Erhöhung der Konzentrationen für die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> sich um Werte bis zu 23 % bewegt und für den Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, nähern sich die Werte auf bis zu 24 %. Trotz diesem Anstieg kommt es in keiner der Leistungsalternative in all den Jahren zu einem Überschreiten des Zielwertes.

Eine zusammengefasste Auswertung für den Richtwert Chloride ist aus der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. D.59: Prognose für die jährlichen Konzentrationen von Cl<sup>-</sup>, Wasserlauf von Jihlava

Kennziffer: Cl <sup>-</sup>							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]	Mittelwert [mg/l]	Änderung [mg/l]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	37,1	±0,0	±0,0	35,5	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	45,9	+8,8	+23,7	41,8	+6,2	+17,5
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	45,5	+8,4	+22,6	41,4	+5,8	+16,4
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		32,4	-	-	32,3	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Jährlicher Durchschnitt: 150 mg/l							

### Temperatur

Die Temperatur ist ab dem Referenzprofil Jihlava - Vladislav durch die Speicher Dalešice - Mohelno wie auch mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, beeinflusst. Beim Durchfluss durch das Speichersystem kommt es zu einer Reduzierung der maximalen Werte und zugleich zu einer Erwärmung durch die neue Kernkraftanlage, bzw. das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4. Aus den Modellierungen in der Zeitreihe von 84 Jahren ergibt sich, dass der Höchstwert gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. in keinem der Jahre bei allen Leistungsalternativen überschritten wird. Im Vergleich zu dem jetzigen Stand kommt es zu einem Anstieg der maximalen Temperatur beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> um ca. 23 %. Diese Änderung ist jedoch mehr durch den Klimawandel von + 2 °C selbst verursacht und auf keinen Fall durch die neue Kernkraftanlage.

Eine zusammengefasste Auswertung für den Richtwert Temperatur ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tab. D.60: Temperaturprognose, Wasserlauf von Jihlava

Richtwert: Temperatur							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Durchschnitt [°C]	Änderung [°C]	Änderung [%]	Maximum [°C]	Änderung [°C]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	20,0	±0,0	±0,0	21,8	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	21,3	+1,3	+6,5	26,6	+4,8	+22,0
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	22,5	+2,5	+12,5	26,9	+5,1	+23,4
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		23,0	-	-	25,3	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Maximum: 29 °C							

### Wasserreaktion (pH)

Die Wasserreaktionen, also die pH-Werte, sind bedeutend durch die Produktivität des Ökosystems und durch ihre Änderungen während des Jahres beeinflusst. Die pH-Mindestwerte sind in keiner der Leistungsalternative unterschritten, jedoch in einigen Jahren kann es zum Überschreiten der pH-Höchstwerte kommen. Aus dieser Tatsache ergibt sich, dass die Nichterfüllung der Zielwerte eher mit den Eutrofisierungserscheinungen verbunden ist, welche in den Wasserläufen den Anstieg der pH-Höchstwerte begleiten, als mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage.

Die Durchschnitte der Jahreshöchstwerte während des 84 jährigen Zeitraums, welche sich zwischen 8,4 und 8,6 nach der Leistungsalternative und dem entsprechenden klimatischen Szenario bewegen, bestätigen, dass die Höchstwerte in den einzelnen Jahren nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit überschritten werden können. Die durchschnittlichen Jahresmindestwerte sind wie folgt prognostiziert: 7,6 (für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4), 7,8 (für einen kurzfristigen Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4) und 7,7 (für den künftigen Stand der neuen Kernkraftanlage).

Tab. D.61: pH-Prognose, Wasserlauf von Jihlava

Richtwert: pH							
Klimatisches Szenario	Leistungsalternative	Maximum [-]	Änderung [-]	Änderung [%]	Minimum [-]	Änderung [-]	Änderung [%]
Profil Jihlava, Mohelno - unter							
+0 °C	EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	9,2	±0,0	±0,0	6,0	±0,0	±0,0
	Neue Kernkraftanlage (1x1200 MW <sub>e</sub> ) + EDU1-4 (2000 MW <sub>e</sub> )	9,5	+0,3	+3,3	6,0	±0,0	±0,0
+2 °C	Neue Kernkraftanlage (2x1200 MW <sub>e</sub> ) + Stilllegung von EDU1-4	9,4	+0,2	+2,2	6,2	+0,2	+3,3
Bezugsprofil Jihlava, Vladislav (2009 - 2015)							
		9,1	-	-	6,5	-	-
Zulässige Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl.							
Maximum: 9							
Minimum: 6							

### Kohlenwasserstoffe (C<sub>10-40</sub>)

Für den getrennt beurteilten Richtwert C<sub>10-40</sub>, welcher nicht in den Tabellen aufgeführt ist, stehen keine relevanten Angaben für ein hochwertiges Modell zur Verfügung. Aus der Analyse der Qualität von geschöpftem Rohwasser und vom ausgelassenen Abwasser des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ergibt sich, dass eine Reihe von monatlichen Werten unter dem Grenzwert der Feststellbarkeit liegt und sich der durchschnittliche Jahreswert regelmäßig unter dem Grenzwert der Feststellbarkeit bewegt (in diesem Fall bestimmt durch den Wert <0,1 mg/l). Aus diesem Grund kann man keinen glaubwürdigen Jahresdurchschnitt festlegen. Man kann also begründet voraussetzen, dass im Falle der Gruppe von Stoffen C<sub>10-40</sub> der Emissionsgrenzwert von 0,1 mg/l gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. weder im geschöpften Rohwasser noch im ausgelassenen Abwasser erreicht wird. Es ist also nicht wahrscheinlich, dass es bei einer der beurteilten Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage (einschließlich Parallelbetrieb, bzw. Stilllegung des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4) zum Überschreiten des zulässigen Wertes im beurteilten Profil unter dem Speicher Mohelno kommen könnte.

### D.I.4.1.4.2. Zusammenfassung der Einflüsse auf die Qualität vom Oberflächenwasser

Mit Rücksicht auf die meisten Richtwerte (d. h. ungelöste Stoffe, GAS, Sulfate, Kalzium, Amoniakstickstoff und Kohlenwasserstoffe C<sub>10-40</sub>), welche zur Zeit in der gültigen Genehmigung zum Auslass vom Abwasser aus dem Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, aufgeführt sind, ist es offensichtlich, dass in keinem Jahr der beurteilten Leistungsalternativen die Grenzwerte der zulässigen Verunreinigung dieser Richtwerte gemäß Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. überschritten werden. Die Erfüllung des Zielwertes gilt auch für pH-Mindestwerte und die Höchstwerte können in einigen Jahren bei allen beurteilten Alternativen überschritten werden. In Einzelfällen kann der Zielwert der zulässigen Verunreinigung für den Richtwert CSB<sub>Cr</sub> bei der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> überschritten werden und für die Alternative eines kurzfristigen Parallelbetriebs der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, wird die Anzahl der Jahre, in denen der Grenzwert überschritten wird, höher sein.

Die Gesamtbewertung der ergänzenden Richtwerte erscheint sehr günstig für die Richtwerte BSB<sub>5</sub>, Temperatur und Chloride, da es in keinem der Jahre im Zeitraum von 84 Jahren zu einem Überschreiten der Zielwerte für alle beurteilten Leistungsalternativen gekommen ist. Im Gegenteil ergibt sich von der Auswertung, dass es zu einem dauerhaften Überschreiten der Zielwerte der zulässigen Verunreinigung im Falle vom Nitrat-Stickstoff und Stickstoff gesamt in allen modellierten Leistungsalternativen kommen kann (einschließlich der Modellierung des aktuellen Zustands). Dieses Überschreiten ist vor allem durch die bedeutende Zufuhr von stickstoffhaltigen Stoffen aus dem Einzugsgebiet über dem Speicher Dalešice, durch deren Transformation im Speicher Dalešice und zugleich auch durch die Verdichtung von Abwasser aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage, bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, verursacht. Mit der steigenden Leistung der beurteilten Alternativen steigt auch das Maß an Überschreitung der Werte von zulässiger Verunreinigung von Abwasser. Der nächste Richtwert, bei dem es zum Überschreiten des Wertes der zulässigen Verunreinigung kommen kann, ist Phosphor gesamt. Schon bei den Modellierungen für die jetzigen klimatischen Bedingungen kommt es auch bei der Leistungsalternative Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, 2000 MW<sub>e</sub> zu einem Überschreiten der Zielwerte mit der Wahrscheinlichkeit von ca. 20 % (diese Zustände sind fast ausschließlich auf den Zeitraum mit hohen oder sehr hohen durchschnittlichen Jahresdurchflüssen gebunden), mit der steigenden Leistung erhöht sich leicht auch die Wahrscheinlichkeit, dass die Zielwerte überschritten werden, für den kurzfristigen Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4 kann es ca. 27 % erreichen. Trotz der Tatsache, dass der Grenzwert für Temperatur vom Abwasser gemäß Anordnung Nr. 401/2014 GBl. erfüllt ist, kann das erwärmte und aus der neuen Kernanlage, bzw. dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, ausgelassene Abwasser bei allen Leistungsalternativen einen gewissen Einfluss auf die Temperatur vom Wasser im Wasserlauf von Jihlava haben, beim langfristigen Betrieb der neuen Kernkraftanlage bei der Leistungsalternative 2x1200 MW<sub>e</sub>, wo die Höchsttemperatur im Durchschnitt um 1,2 °C höher sein kann, wird jedoch der Klimawandel den überwiegenden Einfluss selbst haben.

Wie sich aus den aufgeführten Angaben ergibt, ist die Problematik der Einflüsse auf die Qualität von Abwasser empfindlich. In den nächsten Projektphasen wird deswegen erhöhter Wert auf die Optimierung der Wasserwirtschaft gelegt, so dass es nicht zu einer

Verschlechterung der Wasserqualität in Jihlava stromabwärts der Abwasseröffnung in jenem Ausmaß kommt, dass die Überschreitung zu einer Beschädigung der Umwelt führen würde. In diesem Sinne wird auch der Vorschlag der Maßnahmen im Kapitel D.IV ausgeführt. CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG UNGÜNSTIGER AUSWIRKUNGEN, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation).

#### **D.I.4.1.5. Auswirkungen auf die Oberflächenwasserkörper**

##### **D.I.4.1.5.1. Auswertung der Auswirkungen auf den Zustand/das Potential der Oberflächenwasserkörper**

Im Interessensgebiet sind auf dem Fluss Jihlava ab dem Profil Jihlava - Vladislav nach der Mündung von Jihlava in das Wasserreservoir Nové Mlýny II. (inklusive) insgesamt sechs Oberflächenwasserkörper festgelegt, davon sind drei von ihnen natürlich in der Kategorie „Fluss“ und die anderen drei stark beeinflussten Körper mit der Kategorie „See“ beurteilt worden. Eine ausführlichere Beschreibung der Oberflächenwasserkörper, einschließlich der graphischen Darstellung ist im Kapitel C.II.4. Oberflächen- und Grundwasser (Seite 289 dieser Dokumentation und auf den folgenden Seiten) erläutert.

Für natürliche Wasserkörper gilt, dass bei ihnen der chemische und ökologische Zustand, und in stark beeinflussten und künstlichen Körpern der chemische Zustand und das ökologische Potential bewertet werden. Die Bewertung des chemischen Zustandes ist für alle Körperkategorien gleich, ohne Unterschied ob sie natürlich, stark beeinflusst oder künstlich sind. Die Bewertung des ökologischen Zustandes trennt sich auf Beurteilung der Zusammensetzung, wobei vorzugsweise biologische Zusammensetzung und als unterstützende Zusammensetzung die chemische und physikalisch-chemische und hydromorphologische Zusammensetzung bewertet wird. Als endgültige Bewertung des Zustandes oder des Potentials vom Wasserkörper wird das schlechtere Ergebnis der Beurteilung des chemischen Zustandes und des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potentials bestimmt. Allgemein gilt für die Bewertung, dass der gesamte Bestandteil in der Bewertung nicht erfolgreich ist, falls nur einer der Parameter im Bestandteil nicht passt.

Die Beurteilung der Oberflächenwasserkörper basiert auf dem Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016 - 2021 von den Beobachtungsdaten aus dem Zeitraum von 2010 - --2012. Aus der Auswertung, die in den Tabellen im Kapitel C.II.4. Oberflächen- und Grundwasser (Seite 289 dieser Dokumentation und den nachfolgenden Seiten) kurzgefasst ist, ergibt sich, dass sich keiner der beurteilten Wasserkörper aus Sicht des gesamten chemischen und ökologischen Zustandes oder Potentials aktuell in einem guten Zustand befindet.

Zur Auswertung der Auswirkung des Projektes, die neue Kernkraftanlage zu errichten, wurden über die betroffenen Oberflächenwasserkörper Fachstudien erarbeitet, deren Zusammenfassung in Anlage 4.1 dieser Dokumentation zu entnehmen ist und auf die wir hiermit separat hinweisen. Die Ergebnisse sind nachfolgend im Text zusammengefasst.

Die Erfüllung der durch den Betrieb des Projektes beeinflussten Zielwerte wird nach den bei der Erarbeitung des Plans des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016 - 2021 verwendeten methodischen Handbüchern beurteilt. Die Bewertung der charakteristischen Änderungen bei einzelnen Richtwerten ist in vier Bereiche aufgeteilt - Bewertung für die Richtwerte des chemischen Zustandes, Bewertung des ökologischen Zustandes/Potentials von biologischen Bestandteilen, Bewertung des ökologischen Zustandes/Potentials der Richtwerte von allgemeinen physikalisch-chemischen Bestandteilen und Bewertung des ökologischen Zustandes/Potentials von spezifischen verunreinigenden Stoffen. Abschließend wird das Erreichen oder Nichterreichen des guten Zustandes von Wasserkörpern beurteilt.

Beurteilt werden die drei vorstehend aufgeführten Leistungsalternativen (Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 (2000 MW<sub>e</sub>), neue Kernkraftanlage (1x1200 MW<sub>e</sub>) + Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4 (2000 MW<sub>e</sub>) und neue Kernkraftanlage (2x1200 MW<sub>e</sub>) + Stilllegung des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4), und zwar bei dem klimatischen Szenario von 0 °C. Die Angaben zum Klimawandel sind in der Bewertung nicht mit eingeschlossen, da beim Klimawandel die Änderung von Referenzbedingungen, wie auch eine neue Festlegung der Zielwerte für einen guten Zustand/gutes Potential für die Wasserkörper zu erwarten ist. Mögliche Änderungen in der Festlegung der Zielwerte für den guten Zustand/das gute Potential für Wasserkörper werden in weiteren Stufen bei der Vorbereitung des Projektes berücksichtigt.

Die Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage, bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, auf den Zustand/das Potential der Oberflächenwasserkörper wird in erster Linie nicht durch den Bilanzbeitrag der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, gegeben (die meisten beobachteten Stoffe werden gar nicht von ihnen abgelassen), sondern durch die Verdichtung, d. h. durch die Änderung der Konzentration bei den verfolgten Stoffen zwischen dem gepumpten Rohwasser und dem ausgelassenen Abwasser infolge der Verdampfung in den Kühltürmen. Die Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, sinkt dabei parallel zur Entfernung von der Auslassstelle und durch die Zuflüsse des Flusses Jihlava und im Wasserreservoir Vodní Mlýny zentral ist er dann praktisch bereits nicht mehr erkennbar.

#### Chemischer Zustand

Gemäß dem Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016 - 2021 ist der chemische Zustand der Körper Speicher Dalešice vom Lauf der Jihlava und dem Speicher Mohelno zum Lauf von Jihlava gut. Sonstige beurteilten Wasserkörper erreichen keinen guten chemischen Zustand. Der gute chemische Zustand in den Wasserkörpern des Speichers Dalešice vom Lauf der Jihlava und dem Speicher Mohelno zum Lauf von Jihlava ergibt sich jedoch von der Beobachtung eines engen Spektrums von Richtwerten für den chemischen Zustand in den Jahren 2010 - 2012. Für den Bedarf der Beurteilung der Auswirkungen des Projektes werden mehrere

Richtwerte gewählt, deren Auswertung wahrscheinlich bereits in den Vorjahren die Bewertung des Zustandes bei den aufgeführten Wasserkörpern verschlechtern würde.

Aus den Ergebnissen der Modellierungen des Einflusses des Betriebes der neuen Kernkraftanlage, bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, auf den chemischen Zustand der Wasserkörper ist es offensichtlich, dass trotzdem, dass die Konzentrationen der meisten Richtwerte die Normen für die environmentale Qualität erfüllen, in keinem der modellierten Leistungsalternativen und in keinem der Wasserkörper ein guter chemischer Zustand erreicht wurde (also auch nicht bei der Modellierung des jetzigen Zustandes). Der Grund hierfür besteht darin, dass es mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit bei einzelnen Körpern zum Überschreiten der durchschnittlichen Konzentrationen bei einigen Richtwerten Benzo[a]pyren, Fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Nickel oder Quecksilber kommen kann. Die aufgeführten polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) sind jedoch Verbrennungsprodukte aus großen und lokalen Feuerstätten und aus Kraftfahrzeugen und sie gelangen ins Wasser in Form einer atmosphärischen Deposition. Weder die neue Kernkraftanlage, noch das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, stellen diese Stoffe her, können jedoch ihre Konzentration im Wasserlauf von Jihlava durch die Verdichtung vom gepumpten und ausgelassenen Wasser beeinflussen. Die neue Kernkraftanlage, bzw. das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, ist auch keine Quecksilber- und Nickelquelle. Diese Schwermetalle sind bereits im Rohwasser enthalten, welches aus dem Wasserlauf von Jihlava abgenommen wird und der Einfluss der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ist nur durch die Verdichtung vom geschöpften und ausgelassenen Wasser gegeben.

#### Ökologischer Zustand/Potential - allgemeine physikalisch-chemische Zusammensetzung

Nach der Beurteilung der allgemeinen physikalisch-chemischen Zusammensetzung sind alle Wasserkörper ohne Unterschied gemäß Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016 - 2021 mit einem Mittelwert klassifiziert. Von den beurteilten Richtwerten erscheint Phosphor gesamt als der problematischste, welcher außer dem Wasserkörper Jihlava von der Sperre Mohelno bis zum Lauf von Oslava die Ursache der Nichterfüllung des guten Zustandes in allen sonstigen Körpern weiterbehält. Ähnlich ist es auch im Fall von Nitrat-Stickstoff, welcher in allen Körpern der Kategorie „Fluss“ negativ bewertet wird (in Speichern wird er nicht bewertet), und im Fall von pH-Wert, welcher im Profil Řeznovice beobachtet wird.

Aus den Ergebnissen der Modellierung der Auswirkungen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ergibt sich, dass während des gesamten 84-jährigen Zeitraums problemlos und in allen Leistungsalternativen bei allen Wasserkörpern die Grenzwerte für BSB<sub>5</sub>, Sulfate, Chloride, pH-Mindestwerte und Amoniakstickstoff eingehalten worden sind.

Bei den Richtwerten P<sub>insg.</sub>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, pH-Höchstwert und Temperatur kann es in einzelnen Wasserkörpern mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu einem Überschreiten des Grenzwertes bei einem guten Zustand kommen, wobei bei den Richtwerten P<sub>insg.</sub> und N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, welche bereits im bestehenden Zustand problematisch sind, eine höhere Wahrscheinlichkeit zutrifft und bei den Richtwerten pH-Wert und Temperatur eher mit einer niedrigen Wahrscheinlichkeit damit zu rechnen ist. Der Phosphor gelangt in das Oberflächenwasser sowie aus einzelnen Quellen der Verunreinigung (Aglomerationen, usw.), als auch als Erosionsphosphor von den landwirtschaftlich genutzten Grundstücken. Die Quelle für den Nitrat-Stickstoff ist die intensive landwirtschaftliche Tätigkeit. Der pH-Richtwert wird entscheidend beeinflusst durch die Phosphorzufuhr aus dem oberen Teil des Einzugsgebietes mit der nachfolgenden Entwicklung von Phytoplankton.

Abschließend kann festgestellt werden, dass auch trotz einem möglichen leichten Anstieg der Konzentrationen infolge der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, es durch den Betrieb aller Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, nicht zu einer Änderung der bestehenden Bewertung gemäß dem Plan des Einzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016 - 2021 kommt. Der ökologische Zustand/Potential der allgemeinen physikalisch-chemischen Zusammensetzung bei den beurteilten Wasserkörpern wird weiterhin als mittelwertig bewertet.

#### Ökologischer Zustand/Potential - spezifische verunreinigende Stoffe

Aus Sicht der spezifisch verunreinigenden Stoffe werden nun fünf von den sechs Wasserkörpern als im guten Zustand oder mit einem guten, bzw. einem besseren Potential bewertet. Im Zeitraum 2010 - 2012 wurden keine Richtwerte ermittelt, welche die Zielwerte dieses Zustandes überschreiten würden. Der Grund für diese günstige Bewertung kann jene Tatsache sein, dass eine ganze Reihe von Richtwerten im Zeitraum von 2010 - 2012 nicht beobachtet und in die Beobachtung erst später aufgenommen wurde (in den meisten Fällen erst im Jahre 2015). Gemäß der Bewertung, welche auf Grundlage der Messangaben aus der Beobachtung des Staatsunternehmens Povodí Moravy, s.p., in den Jahren 2010 - 2015 im Profil Jihlava - Vladislav durchgeführt wurde, werden jedoch die Zielwerte eines guten ökologischen Zustandes bei den Richtwerten Alachlor-Stoffwechsel und Bisphenol A überschritten.

Aus den Modellierungen der Leistungsalternativen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, und aus der nachfolgenden Bewertung ergibt sich, dass für die meisten der zahlreichen spezifischen Stoffen die Norm für die ökologische Qualität erfüllt ist. Nach den Ergebnissen der Modellierungen kommt es für die spezifischen verunreinigenden Stoffe infolge des Projektes zu einer Änderung der Wasserkörperkategorie. Der Wasserkörper Wasserreservoir Nové Mlýny II - zentral auf dem Lauf von Dyje/Thaya bleibt in der Kategorie gut und besser und die sonstigen Körper bleiben dann in der Kategorie mittelwertig.

Der Grund für die Einstufung der Wasserkörper Speicher Dalešice auf dem Lauf der Jihlava und dem Speicher Mohelno auf dem Lauf der Jihlava in die mittelwertige Kategorie sind die möglichen nicht geeigneten Konzentrationen von zwei der beurteilten Pestizide (bzw. deren Stoffwechselprodukte, konkret Stoffwechselprodukte von Alachlor und Metolachlor und deren Stoffwechselprodukte), welche früher wie auch jetzt im Pflanzenschutz verwendet werden. Die Verwendung von Alachlor ist bereits verboten und somit kann man mit einem Rückgang der Konzentration dieser Stoffwechselprodukte rechnen. Mit einer sehr niedrigen Wahrscheinlichkeit kann es auch zum

Überschreiten des Grenzwertes für den guten Zustand bei dem Richtwert AOX kommen (adsorbierbare organisch gebundene Halogene) in den Wasserkörpern Jihlava von der Sperre des Speichers Mohelno bis zum Lauf von Oslava und Jihlava vom Lauf von Oslava bis zum Stau des Speichers Nové Mlýny II. - zentral.

#### Ökologischer Zustand/Potential - biologische Zusammensetzung

Aus Sicht der biologischen Zusammensetzung erscheint die bestehende Bewertung nach dem Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016 - 2021 für den Wasserkörper unter dem Speicher Mohelno positiv, also für Jihlava von der Sperre Mohelno bis zum Lauf von Oslava und auch für den Speicher Mohelno auf dem Lauf von Jihlava. Der Grund für die ungünstige Bewertung der sonstigen Wasserkörper ist die starke Eutrofisation und massive Entwicklung vom Phytoplankton und im Falle der Körper Jihlava vom Lauf von Oslava bis zum Stau des Speichers Nové Mlýny II.-zentral und dem Speicher Nové Mlýny II zentral auf den Lauf von Thaya/Dyje und auch der schlechte Zustand der biologischen Zusammensetzung von Fischen.

Aus den Modellierungen der Leistungsalternativen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4 und aus der folgenden Bewertung hinsichtlich der biologischen Zusammensetzung ergibt sich, dass durch die Auswirkung des Projektes die Wasserkörperkategorie nicht geändert wird.

Die biologische Zusammensetzung wird mit Hilfe von indirekten Richtwerten modelliert. Zur indirekten Bewertung des Bestandteils von Makrozoobenthos werden die Richtwerte BSB<sub>5</sub> und Mindestsauerstoffsättigung im Wasser beurteilt, für den Bestandteil Phytobenthos werden Konzentration von Phosphor gesamt und Höchstsauerstoffsättigung im Wasser gewählt, für den Bestandteil Fische Temperaturbedingungen und die Konzentration von Ammoniakstickstoff und für Phytoplankton der Richtwert Chlorophyll-a, bzw. Phosphor gesamt.

#### **D.I.4.1.6. Auswirkungen auf das Fischwasser**

Unter dem Speicher Mohelno auf dem Fluss Jihlava wird durch die Regierungsverordnung Nr. 71/2003 GBl., über Bestimmung vom zum Leben und zur Reproduktion von primitiven Fischarten und weiterer Wassertiere geeigneten Oberflächenwasser und über die Überwachung und Beurteilung der Qualität von diesem Wasser, in der jeweils gültigen Fassung, der Lachswasserabschnitt Nr. 288 „Jihlava pod Mohelnem“ (*Jihlava unter Mohelno*) in der Länge von 15,39 km festgelegt. Unter dem Zusammenfluss von Jihlava und Oslava gibt es auf dem Fluss Jihlava außerdem einen Karpfenwasserabschnitt Nr. 299 „Jihlava dolni“ (*Jihlava unten*). Die Richtwerte und Werte der zulässigen Verunreinigung vom Lachs- und Karpfenwasser, bzw. über die Güte dieses Wassers, werden nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. und zugleich nach der Regierungsverordnung Nr. 71/2003 GBl. beurteilt.

Die Zustandsbewertung der Oberflächenwassergüte im Abschnitt von Lachswasser Nr. 288 und im Abschnitt von Karpfenwasser Nr. 299 wird für den Richtwert eine Temperaturmessung durchgeführt, wo der bedeutendste Einfluss vorausgesetzt wird. Das Oberflächenwasser von den Wasserkörpern Oberflächenwasser Speicher Dalešice auf dem Lauf von Jihlava und Speicher Mohelno auf dem Lauf von Jihlava (welcher auch das Einzugsgebiet vom Bach „Skrýjský potok“ umfasst) werden weder zum Lachs- noch zum Forellenwasser erklärt, der Einfluss darauf wird somit im Rahmen dieses Kapitels nicht beurteilt.

Aus den durchgeführten Modellierungen und aus der nachfolgenden Bewertung der Wassertemperatur ergibt sich also, dass weder das Lachs- noch das Karpfenwasser beeinflusst wird, falls der bestehende Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, weiter läuft, ohne der neuen Kernkraftanlage (Nullvariante) und ohne dass der Klimawandel einbezogen wird. Falls der Klimawandel von +2 °C mit einbezogen wird, wird beim fortlaufenden Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, der Grenzwert für die Höchsttemperatur von 28 °C für Karpfenwasser nicht betroffen, jedoch der Grenzwert von 21,5 °C für erklärtes Lachswasser nicht mehr erfüllt, was zu einer Änderung beim Lachswasserabschnitt Nr. 288 zum Karpfenwasser führen wird. In ähnlicher Weise wird bei der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage mit festgelegten Grenzwerten 2x1200 MW<sub>e</sub> ohne klimatischen Wandel weder das Lachs- noch das Karpfenwasser beeinflusst, jedoch bei einem klimatischen Szenario von +2 °C nur noch der Grenzwert der Höchsttemperatur für Karpfenwasser erfüllt, der Grenzwert für Lachswasser jedoch nicht mehr erfüllt. Bei einem kurzfristigen Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1200 MW<sub>e</sub> und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, 2000 MW<sub>e</sub> wird das Karpfenwasser nicht beeinflusst, die für das Lachswasser festgelegte Höchsttemperatur wird im Durchschnitt in den einzelnen Jahren nicht überschritten. Man kann jedoch ein Ausnahmeüberschreiten in den Jahren mit außerordentlich niedrigem Durchfluss im Fluss Jihlava nicht ausschließen.

Wie im Kapitel C.II.4. Oberflächen- und Grundwasser (Seite 289 dieser Dokumentation und auf den nachfolgenden Seiten) aufgeführt ist, weist die Entwicklung der Wassertemperatur im Wasserlauf von Jihlava einen steigenden Trend aus, wovon sich ergibt, dass mit einer gewissermaßen großen Wahrscheinlichkeit dieser Wasserlauf künftig nicht mehr zum Leben der Lachsfische und von Äschen geeignet sein wird, ohne Rücksicht auf die Tatsache, ob die neue Kernkraftanlage umgesetzt wird oder nicht. Der Lachswasserabschnitt erlischt also infolge des Klimawandels von sich selbst, und zwar auch dann, wenn das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage nicht umgesetzt wird. Es ist zu ergänzen, dass dieser Lachswasserabschnitt gerade dank dem Dalešice - Mohelno - System entstehen konnte, weil es das Wasser im Fluss Jihlava unter Mohelno abkühlt. Es ist also kein natürlicher Abschnitt.

Sollte das klimatische Szenario +2 °C mit einbezogen werden, werden sich auf dem Fluss Jihlava unter dem Speicher Mohelno langfristig nur noch Karpfenwasserabschnitte befinden. Der Betrieb der neuen Kernkraftanlage wird nicht der Hauptfaktor sein, der diese Änderungen verursachen würde.

#### **D.I.4.1.7. Auswirkungen auf die durch das tschechische Fischereigesetz geschützten Interessen**

Hinsichtlich der durch das tschechische Gesetz Nr. 99/2004 GBl., über Teichwirtschaft, Ausübung des Fischerrechtes, Fischerbewachung, über den Schutz der Seefischerquellen und über Änderung einiger Gesetze (Fischergesetz), in der jeweils gültigen Fassung, geschützten Interessen wird die Auswirkung auf die erklärten Fischreviere ohne Forellenbestand Jihlava 7-8 (Wasserreservoir Dalešice) und Jihlava 6 (Wasserreservoir Mohelno) und auf die Fischreviere mit Forellenbestand Jihlava 5C und Jihlava 5B ausgewertet.

Bei Fischrevieren ohne Forellenbestand werden Richtwerte wie Spiegelrückgang (-schwankung), Wassertemperatur, Sauerstoffregime, Nährstoffkonzentration, Habitatenqualität, Phytoplankton, Zooplankton, Zoobenthos, Fischgenossenschaft und Zugänglichkeit zur Fischerei beurteilt. Die Nullvariante (also die Fortsetzung des bestehenden Betriebes des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4), ohne dass der Klimawandel von +2 °C mit berücksichtigt wird, und auch wenn dieser Klimawandel mit berücksichtigt wurde, so ist sie so ausgewertet worden, dass sie keinen Einfluss auf diese Fischreviere haben würde. Ähnlich, also als „ohne Einfluss“, wird die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> ausgewertet, wenn kein Klimawandel mit berücksichtigt wird. Der Einfluss der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> mit dem Klimawandel von +2 °C wird für alle Richtwerte als entweder „ohne Einfluss“, oder „mit einem unerheblichen Einfluss“ ausgewertet, ausgenommen des möglichen geringfügigen Einflusses auf Phytoplankton (ist mit einer erhöhten Entwicklung von Blaualgen verbunden). In dem Revier Jihlava 7-8 wurde für diese Leistungsalternative bei einem Klimawandel von +2 °C darüber hinaus noch ein geringer Einfluss auf die Spiegelschwankung erfasst, welcher das mögliche Absterben von Zoobenthos und Rogen einiger Arten vor Ort der Spiegelschwankung verursachen könnte, wie auch ein ebenfalls geringer Einfluss auf die Zugänglichkeit zur Fischerei insbesondere infolge der Spiegelschwankung. Der kurzfristige Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1200 MW<sub>e</sub> und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, wird weder den Spiegel, noch die Lebensraumqualität und die Zugänglichkeit zur Fischerei im Falle des Fischreviers Jihlava 6 beeinflussen. Auf die sonstigen Kennlinien der Fischreviere ohne Forellenbestand wird der kurzfristige Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1200 MW<sub>e</sub> und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, einen allgemein unbedeutenden Einfluss haben, nur im Falle von Phytoplankton wird der Einfluss als „gering“ bewertet. Im Falle des Fischreviers Jihlava 7-8 wird für den Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage 1x1200 MW<sub>e</sub> und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, noch ein geringfügiger Einfluss auf die Spiegelschwankung ausgewertet.

In den Fischrevieren mit Forellenbestand Jihlava 5B und 5C werden sich in einzelnen Leistungsalternativen und klimatischen Szenarien die Einflüsse der neuen Kernkraftanlage auf die Richtwerte wie Durchfluss, Wassertemperatur, Sauerstoffregime, Nährstoffkonzentration, Lebensraumqualität, Bioseston, Zoobenthos, Fischgenossenschaft und Zugänglichkeit zur Fischerei ebenfalls nur sehr wenig von dem bestehenden Stand des Betriebes des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, unterscheiden. Eine Ausnahme bildet der Einfluss des geänderten Temperaturregimes und der zusammenhängenden Richtwerte. Bei allen Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, kommt es unter den bestehenden klimatischen Bedingungen zu einer Beeinflussung der durch das Fischergesetz geschützten Interessen entweder gar nicht, oder diese werden im Vergleich mit dem jetzigen Zustand nur unbedeutend sein. Ausnahmsweise werden sie für einige Richtwerte beim Parallelbetrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, geringfügig, möglicherweise wenig bedeutend (es erhöht sich leicht die Höchsttemperatur vom Oberflächenwasser und infolge des Temperaturanstieges kommt es zu einer Änderung der Qualität wie auch Quantität bei der Fischgenossenschaft und erschwert die Zugänglichkeit zur Fischerei) bis bedeutend (infolge der Temperaturänderung kommt es zu einer Änderung der Qualität und Quantität von Zoobenthos). Bei einem klimatischen Szenario von +2 °C kommt es bereits zu einer bedeutenden Beeinflussung der Temperaturverhältnisse in Flussrevieren, und zwar sowohl bei den durchschnittlichen Jahreshöchstwerten, wie auch bei den absoluten Höchstwerten. Diese Beeinflussung zeigt sich auch ohne Betriebsaufnahme der neuen Kernkraftanlage. Infolge dieser Entwicklung, welche im entscheidenden Maße mit dem Klimawandel zusammenhängt, werden eine bedeutende Beeinflussung der Qualität wie auch Quantität von Zoobenthos und von Fischgenossenschaften wie auch das Erlöschen von Lachswasserabschnitten vorausgesetzt. Der Betrieb der neuen Kernkraftanlage in der Leistungsalternative 2x1200 MW<sub>e</sub> kann außerdem über den Rahmen dieser Änderungen nur unbedeutend die Temperaturverhältnisse (im Bereich der Erhöhung der Flusswasserhöchsttemperatur um 0,5 - 0,7 °C im Vergleich zur Nullvariante) und die damit zusammenhängenden Richtwerte beeinflussen (Makrophyten- und Algenentwicklung, Qualität und Quantität von Zoobenthos und Fischgenossenschaften).

#### **D.I.4.1.8. Auswirkungen auf die kleinen Wasserkraftwerke**

Zur Auswertung der Auswirkungen auf die kleinen Wasserkraftwerke (WKW) wird eine Analyse der potentiell betroffenen kleinen WKW hinsichtlich des verarbeitbaren Wasservolumens und der Stromerzeugung durchgeführt. Die Analyse bezieht sich auf die kleinen Wasserkraftwerke vom kleinen WKW Mohelno-Damm bis zum kleinen WKW Cvrčovice, welches das letzte in der Reihe der bestehenden sieben Wasserkraftwerke ist. Für das kleine WKW Dolní Kounice, dessen Aufbau bis jetzt nicht erfolgte, wurde keine ausführliche Bewertung durchgeführt. Die Berechnungen werden für alle vorstehend aufgeführten Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage (einschließlich des Parallelbetriebs mit dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4) und dem entsprechenden Klimawandel durchgeführt. Zu einem wichtigen Ergebnis der durchgeführten Analysen wird der vorausgesetzte Rückgang der Produktion in den kleinen WKW führen, vor allem infolge des vorausgesetzten Klimawandels (+2 °C) und der damit zusammenhängenden niedrigeren Durchflüsse im Fluss Jihlava, welcher alle bestehende Quellen betreffen würde, ohne Rücksicht darauf, ob die neue Kernkraftanlage in Betrieb genommen wird oder nicht.

Die durchschnittlichen Jahresvolumen des verarbeiteten Durchflusses sind einigermaßen individuell und werden durch die Größe des Kapazitätsdurchflusses der Turbine (Turbinen) der kleinen WKW in Bezug auf den durchschnittlichen Durchfluss im Wasserlauf beeinflusst. Es gibt hier jedoch einen klaren Trend, welcher darauf basiert, dass in der Laufrichtung die Beeinflussung umso mehr sinkt, je entfernter die örtliche Lage vom Speicher Mohelno liegt. Aus den Ergebnissen der Stromerzeugungsbilanz ergibt sich, dass die

durchschnittliche Jahreserzeugung der einzelnen kleinen WKW infolge des Vorhabens der neuen Kernkraftanlage auch bei der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage mit festgelegten Grenzwerten  $2 \times 1200 \text{ MW}_e$  und bei der Einbeziehung des Klimawandels von  $+2^\circ\text{C}$  in der Größenordnung von nur einigen Prozenteinheiten sinken wird im Vergleich zu jener Alternative, wo der Betrieb des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, nach dem entsprechenden klimatischen Szenario fortgesetzt wird. Während des kurzfristigen Parallelbetriebs der neuen Kernkraftanlage  $1 \times 1200 \text{ MW}_e$  mit dem bestehenden Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, kann es zu einem Rückgang der Produktion im kleinen WKW um ca. 10 % kommen. Zwei Drittel von diesem vorausgesetzten Rückgang entfallen auf das kleine WKW Mohelno - Damm, welches durch die ČEZ-Gruppe betrieben wird. Dieser Rückgang stellt also keine Externalität in der beurteilten Lösung dar.

Die neue Kernkraftanlage stellt in ihrer Leistungsalternative mit festgelegten Grenzwerten  $2 \times 1200 \text{ MW}_e$  im Vergleich zum bestehenden Zustand eine Erhöhung der Leistung in der örtlichen Lage von Dukovany um ca.  $400 \text{ MW}_e$  dar, als eine Erhöhung der durchschnittlichen Jahreserzeugung um ca. 3 TWh. Im Vergleich dazu beträgt der mögliche Verlust in der Produktion der beurteilten kleinen WKW (ohne das kleine WKW Mohelno - Damm) höchstens 1 GWh und stellt damit nur ungefähr 0,3 % des energetischen Jahresertrags der zwei neuen Blöcke der neuen Kernkraftanlage dar.

## **D.I.4.2. Auswirkungen auf das Grundwasser**

### ***D.I.4.2.1. Auswirkungen auf die hydrogeologischen Verhältnisse***

In Zusammenhang mit dem Aufbau des Projektes kommt es infolge der örtlichen anthropogenen Grundstücksänderung infolge der Geländeänderungen zur Errichtung neuer Präferenzwege für die Grundwasserströmung, womit die mögliche Änderung der Ablaufverhältnisse verbunden sein könnte. Infolge der groben Änderungen im Gelände kommt es auch zu einer Senkung des Grundwasserspiegels im Vergleich zum ursprünglichen Spiegelniveau. Unter Berücksichtigung des Typs der hydrogeologischen Struktur des Gebietes kann das Projekt nicht einmal die hydrogeologischen Verhältnisse in der breiteren Umgebung des Bereiches der neuen Kernkraftanlage stören.

### ***D.I.4.2.2. Auswirkungen auf das Grundwasser***

Im betroffenen Gebiet kommen keine Schutzgebiete der natürlichen Grundwasserakkumulation sowie keine Grundwasserquellen vor, welche durch die Umsetzung des Projektes betroffen werden könnten.

### ***D.I.4.2.3. Auswirkungen auf die Grundwasserkörper***

Die Bewertung des Zustandes von Grundwasserkörpern basiert gemäß der Ankündigung Nr. 5/2011 GBl., über Abgrenzungen der hydrogeologischen Gebiete und Grundwasserkörper, über Verfahren bei der Bewertung des Grundwasserzustandes und über Programmbestandteile zur Ermittlung und Bewertung des Grundwasserzustandes, in der Fassung der jeweils gültigen Vorschriften und auf der Bewertung deren chemischen und quantitativen Zustandes. Während beim quantitativen Zustand die Bewertung auf dem Bilanzverfahren basiert - auf dem Anteil der insgesamt getätigten Abnahmen im Vergleich zu den langfristigen und jährlichen Werten der natürlichen Quellen auf dem Niveau des hydrogeologischen Gebietes, ist die Bewertung des chemischen Zustandes viel komplizierter und der Zustand wird zuerst auf dem Niveau einzelner Beobachtungsstellen bewertet, dann auf dem der Arbeitseinheiten des Grundwasserkörpers und erst dann wird das Ergebnis mit dem Grundwasserkörper verbunden.

Der Zustand des Grundwasserkörpers wird als das schlechtere Auswertungsergebnis des chemischen und quantitativen Zustandes bestimmt. Das Ergebnis kann ein guter oder ein nicht geeigneter Zustand sein. Momentan entspricht keiner der beurteilten Grundwasserkörper einem guten Zustand nach dem Plan des Teileinzugsgebietes Thaya für den Zeitraum von 2016 - 2021.

Die Auswirkung der neuen Kernkraftanlage wird für die in Kapitel C.II.4.2 aufgeführten Grundwasserkörper beurteilt. Grundwasser (Seite 305 dieser Dokumentation). Zu Zwecken der Auswertung des chemischen Zustandes sind solche Beobachtungsobjekte oder Grundwasserabnahmen ausgewählt, welche sich im Abstand von bis zu 500 m vom Lauf der Jihlava befinden, da nur dort die Infiltrierung von Oberflächenwasser in das Grundwasser vorausgesetzt werden kann (es handelt sich hierbei um vier Beobachtungsobjekte des tschechischen Wetteramtes/ČHMÚ, welche zur Beurteilung des Zustandes der Grundwasserkörper verwendet wurden und um insgesamt sechs Grundwasserabnahmen zu Trinkwasserzwecken, wovon fünf über Angaben über die Güte verfügen).

Die Grundwassergüte könnte potentiell negativ durch die Infiltrierung von verunreinigtem Oberflächenwasser in das Grundwasser beeinflusst werden. Aus den durchgeführten Modellierungen der einzelnen Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage bzw. des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ergibt sich, dass es nicht zu einer Verschlechterung des Zustandes für einzelne Objekte oder Entnahmestellen kommt, im Gegenteil, in einigen Fällen kam es sogar zu einer Verbesserung des Zustandes dank der niedrigeren Konzentration im Oberflächenwasser - dies ist jedoch nur ein hypothetischer Stand, bei dem es nicht zur Zufuhr von Kontaminanten aus den flächendeckenden Verunreinigungsquellen im Einzugsgebiet unter Mohelno kommen würde. Momentan ist im Zusammenhang mit dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, keine bedeutende Auswirkung auf den qualitativen Zustand vom Grundwasser bekannt und es gibt auch keine Voraussetzung, dass eine solche Auswirkung in Zusammenhang mit der neuen Kernkraftanlage ersichtlich würde. Außerdem wird keine Auswirkung der neuen Kernkraftanlage auf den quantitativen Zustand der Grundwasserkörper vorausgesetzt. Die Auswirkung der neuen Kernkraftanlage verursacht also keine Verschlechterung des Zustandes der betroffenen Grundwasserkörper.

Ausführliche Angaben zur Bewertung der Auswirkungen des Projektes auf die Grundwasserkörper sind in Anlage 4.1 dieser Dokumentation aufgeführt.

#### **D.I.4.3. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Während der Bauzeit werden keine Auswirkungen erwartet, die zu bedeutenden negativen Einflüssen auf das Oberflächen- oder Grundwasser führen könnten.

Die Entwässerung der provisorischen Baustellenflächen, genauso wie die Inanspruchnahme auf der Fläche der Baustelleneinrichtung sind vorübergehend und nach Beendigung der Errichtung wird das ursprüngliche Regime wiederhergestellt. Die abgeführte Niederschlagswassermenge aus der Haupteinrichtung der Baustelle auf der Fläche B wird mit einem Wert von ca. 239 000 m<sup>3</sup>/Jahr vorausgesetzt. Auf anderen Flächen bleibt der bestehende Zustand auch weiterhin erhalten.

Auf der Baustelle und in der nahen Umgebung kann das Vorkommen von potenziellen Risikofaktoren der Oberflächen- bzw. Grundwasserverschmutzung nicht ausgeschlossen werden. Es handelt sich vor allem um die Möglichkeit von der Kontamination durch Erdölkohlenwasserstoffe, welche aus Baumaschinen und LKWs entweichen können. Diese Auswirkungen können eventuell durch geeignete Maßnahmen, welche von der gültigen Gesetzgebung vorwiegend ausgehen, ganz eliminiert werden.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass durch die Ebnung des Grundstückes auf das vorausgesetzte Niveau von ca. 389 m N. N. (Hauptproduktionsblock) bzw. ca. 384 m N. N. (Kühltürme und Wasserwirtschaftsbetriebe) durch die Fundamentkonstruktionen der Grundwasserspiegel, welcher sich an die Quartärdecke, die Verwitterungszone und die Zone der abgelösten Gesteine im Untergrund bindet, erreicht wird. Es kann also nicht ausgeschlossen werden, dass es notwendig sein wird, ihn vorübergehend durch Abpumpen von Grundwasser in der vorausgesetzten Menge von bis zu 10 l/s zu senken. Die Beeinflussung des Grundwasserspiegels, d. h. die Größe des Senkungstrichters, kann bis zur Entfernung von höchstens 200 bis 300 m verlaufen (überwiegend in nordwestlicher Richtung der Aufbaufläche), ohne weitere Einflüsse auf die Qualität und Quantität von Grundwasser. In diesem Bereich befinden sich keine Bauwerke oder Objekte, welche durch diese Tatsache beschränkt sein könnten. Nach Beendigung des Aufbaus kommt es zu einer Wiederstabilisierung des Grundwasserspiegels auf dem Niveau unter dem vorbereiteten Terrain. Die Art und Weise, wie über das abgepumpte Grundwasser nachfolgend verfügt wird, ist in Kapitel B.I.6.3.4.6 beschrieben. Der wasserwirtschaftliche Anschluss und die wasserwirtschaftlichen Systeme stellen kein Umweltrisiko dar.

### **D.I.5. Auswirkungen auf den Boden**

#### *5. Auswirkungen auf den Boden*

#### **D.I.5.1. Auswirkungen auf den Boden**

Allgemein werden die Auswirkungen auf den Boden durch die Inanspruchnahme der Fläche der Böden, welche im landwirtschaftlichen Bodenfonds (ZPF) eingeordnet sind, weiter der Grundstücke, welche zur Erfüllung der Waldfunktion (PUPFL) bestimmt sind oder generell durch die Beeinflussung deren Qualität gegeben.

Die dauerhafte Inanspruchnahme für das geschlossene Gelände der neuen Kernkraftanlage (Anbringung der Kraftwerkblöcke in der Fläche A, einschließlich der anschließenden Infrastruktur) ist im Umfang von ca. 88 ha erwogen, die dauerhafte Inanspruchnahme für sonstige Teile des Vorhabens (Flächen C und D), d.h. oberirdische Teile des Stromanschlusses und für die oberirdischen Teile des Wasserwirtschaftsanschlusses, überschreitet nicht ca. 13 ha. Insgesamt also 101 ha. Es wird keine Dauerbeschlagnahme auf der Fläche B (Baustelleneinrichtung) gefordert.

Das Vorhaben selbst wird vorwiegend auf Grundstücken des landwirtschaftlichen Bodenfonds, welche als Böden der II., III. und der V. Schutzklasse klassifiziert werden, d. h. auf den Böden, welche in der gegebenen Region als Böden vorwiegend mit der überdurchschnittlichen, durchschnittlichen bis unterdurchschnittlichen Produktionsfähigkeit klassifiziert werden, realisiert. Im Gelände der neuen Kernkraftanlage (Fläche A) ist das Vorkommen von fünf Arten der bonitierten ökologischen Bodeneinheiten (4.10.00 - I. Schutzklasse, 4.12.00 - II. Schutzklasse, 4.26.01 und 4.29.01 - III. Schutzklasse, 4.37.15 - V. Schutzklasse) erfasst. Die Mehrheitsinanspruchnahme ist auf den Böden der II. Schutzklasse vorausgesetzt und zwar ca. 58 % der Gesamtinanspruchnahme, es folgen die Böden der I. Schutzklasse mit einem Anteil von ca. 27 % an der sämtlichen dauerhaften Inanspruchnahme, ca. 10 % entfallen auf die Flächen der III. Schutzklasse und ca. 5 % der Flächen nehmen die Böden der V. Schutzklasse ein.

Im Rahmen der Fläche D (Fläche für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses) werden auch die Grundstücke PUPFL im Umfang bis 5 ha berührt. Es geht um eine dauerhafte Beschränkung (Korridore der Rohrleitungen, einschl. der Schutzzone) auf der Fläche von ca. 3 ha, resp. um die Entnahme im Umfang von ca. 2 ha (für die Anbringung der Rohwasserpumpstation).

### **D.I.5.2. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Für den Aufbau (Bewegung der Technik, die Bauarbeiten selbst) werden die Flächen der Dauer- und übergehenden Inanspruchnahme (Baustelleneinrichtung) genutzt.

Die vorübergehende Inanspruchnahme des landwirtschaftlichen Bodens während der Bauzeit beansprucht vor allem einen Teil der Fläche der Haupt-Baustelle (Fläche A) und die Fläche für die Platzierung der Baustelleneinrichtung (Fläche B), generell wird der Umfang der vorübergehenden Inanspruchnahme bis ca. 158 ha (Baustelleneinrichtung und die freigemachten Flächen der Haupt-Baustelle) vorausgesetzt. Die Flächen der vorübergehenden Inanspruchnahme werden auf landwirtschaftlichen Grundstücken platziert. Vor dem Baubeginn werden die Abtragung des Humushorizonts und seine Deponierung vorgenommen.

Die Tiefe des Humushorizonts der landwirtschaftlich genutzten und sonstigen Böden erreicht durchschnittlich 25 cm (lokal schwanken sie von 15 cm bis 35 cm), bei den Waldböden dann durchschnittlich ca. 5 cm (sie schwanken von 1 cm bis 10 cm). Die Volumen des Abraumbodens wurden im Rahmen der groben Geländeplanierungen in der Menge bis 670 000 m<sup>3</sup> bestimmt, davon Ackerboden von 450 000 m<sup>3</sup> und Unterschicht von 220 000 m<sup>3</sup>. Der Flächenabraum des Ackerbodens und der Unterschicht wird nur auf den Flächen A und B vorausgesetzt. Die Flächen C und D sind für den Aufbau der Linienelemente der anschließenden Infrastruktur bestimmt, hier wird der Boden nur lokal (in Punkten und/oder in den Linien) abgeräumt und unmittelbar nach der Beendigung der Arbeiten wird er in das ursprüngliche Profil zurückgegeben.

Nach der Baubeendigung wird auf den Grundstücken der vorübergehenden Inanspruchnahme das ursprüngliche Bodenprofil wiederhergestellt, die Grundstücke werden rekultiviert und wieder zur ursprünglichen Nutzung gebracht. Der überschüssige Ackerboden und die Unterschicht bleiben nach der Beendigung des Aufbaus im östlichen Teil der Fläche B (Baustelleneinrichtung) in der Mächtigkeit von ca. 1 m deponiert. Die voraussichtliche Menge ist bis 480 000 m<sup>3</sup>.

Im Laufe des Baugeschehens entsteht weiter die potenzielle Möglichkeit von der Verschmutzung der Böden, welche einerseits durch die Verlegung der kontaminierten Böden (wenn Böden aus anderen Standorten transportiert werden) bzw. durch die Entweichung der Risikostoffe aus verwendeten Mechanismen verursacht werden kann. Die Verschmutzung infolge der Verlegung der kontaminierten Böden kann durch die Durchführung der Laboranalysen vor deren Verwendung verhindert werden. Bei der üblichen Nutzung der Baumaschinen, welche sich im guten technischen Zustand befinden, kommt es zu keiner ernststen Eintragung der fremdartigen Stoffe in Böden. Im Falle der Havarie mit der anschließenden Entweichung der Risikostoffe wird das Abtragen der kontaminierten Böden, ihre Dekontaminierung oder Deponierung dort durchgeführt, wo die Deponierung der so verschmutzten Böden gestattet ist. Es entsteht deshalb kein bedeutenderes Risiko der Kontaminierung der Böden im Laufe des Aufbaus.

Bei der Beendigung des Betriebes wird keine nachträgliche Inanspruchnahme des Bodens vorausgesetzt.

## **D.I.6. Auswirkungen auf Naturquellen**

### *6. Auswirkungen auf Naturquellen*

#### **D.I.6.1. Auswirkungen auf nutzbare Bodenschätze und die Naturquellen**

Das Vorhaben ist in keinem Raumkonflikt mit irgendwelchem Schutzlagergebiet, resp. mit dem bestehenden Abbauraum, es kommt zu keiner Beeinflussung der Naturquellen des betroffenen Gebiets.

#### **D.I.6.2. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Für den Aufbau werden existierende Lager der Baurohstoffe genutzt, es entsteht keine Anforderung an den Aufschluss neuer Quellen der Baustoffe.

Im Verlauf der Beendigung des Betriebs entstehen keine Auswirkungen auf Naturquellen.

## **D.I.7. Auswirkungen auf die biologische Vielfalt**

### *7. Auswirkungen auf die biologische Vielfalt (Fauna, Flora, Ökosysteme)*

#### **D.I.7.1. Auswirkungen auf die Sonderschutzgebiete und Gebiete des Systems Natura 2000**

Kein großflächiges Sonderschutzgebiet (NP oder CHKO) sind dem bestehenden Kraftwerk und Vorhaben in einer solchen Lage situiert, dass es durch das Vorhaben selbst oder durch die zusammenhängenden Tätigkeiten bedeutend beeinflusst werden könnte.

Was die kleinflächigen Sonderschutzgebiete anbelangt, so befinden sich vom Standort des Vorhabens am nächsten NR Mühle von Dukovany (Dukovanský Mlýn), NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe (Mohelenská hadcová step) und NR Am See (U Jezera). Diese sind

jedoch im ausreichenden Abstand von den Flächen für die Anbringung und den Aufbau des Vorhabens und auch außerhalb des Haupt-Verkehrsanschlusses des Vorhabens (Straße Nr. II/152) situiert. Der potentielle, jedoch wenig wichtige Einfluss ist auf der Straße Nr. II/392 identifiziert, die durch NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe führt. Die Verkehrsintensität auf dieser Straße wird jedoch nicht bedeutend geändert und die zusammenhängenden Auswirkungen (Staub, Stickstoffemissionen resp. Einfluss der Winterinstandhaltung) werden so praktisch dem bestehenden Zustand entsprechen und auf die unmittelbare Umgebung der Straße beschränkt. Es werden keine anderen direkten oder indirekten Einflüsse auf die Sonderschutzgebiete erwartet.

Für die Auswertung der möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Gebiete des Systems Natura 2000 und ihre Schutzgegenstände ist die Naturbewertung nach dem § 45i des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. in der gültigen Fassung (siehe Anlage 3.2 dieser Dokumentation) erstellt. Aus den Ergebnissen resultiert, dass das Vorhaben, und zwar auch im Zusammenwirken (kumulative Wirkung) mit anderen Tätigkeiten bzw. Vorhaben am Standort, keinen bedeutenden negativen Einfluss auf einen der Schutzgegenstände der Gebiete des Systems Natura 2000 haben wird. Es könnte nur ein leicht negativer Einfluss auf die Schutzgegenstände der zwei europäisch bedeutenden Standorte entstehen:

Das FFH Tal des Flusses Jihlava (Údolí Jihlavy) (CZ0614134) – Waldbestände im Grenzabschnitt mit der Entwicklungsfläche für die Platzierung des wasserwirtschaftlichen Anschlusses des Vorhabens. Ein potenziell leicht negativer Einfluss wurde im Falle der Nichteinhaltung der Grenzen der Entwicklungsfläche und aus Gründen des möglichen Staubanfalls im Rahmen des Baugeschehens identifiziert. Es ist eine mildernde Maßnahme in Form der biologischen Aufsicht für die gesamte Dauer der verlaufenden Arbeiten im kritischen Abschnitt vorgesehen, welche die Einhaltung der Schutzmaßnahmen sicherstellt.

Der FFH Fluss Rokytá (Řeka Rokytá) (CZ0623819) – alle Schutzgegenstände von der Mündungsstelle des Wasserlaufs Olešná (der Wasserlauf Olešná ist mittels der Bäche Lipňanský und Heřmanický der Niederschlagwasser-Rezipient aus dem Areal des Vorhabens). Ein potenziell leicht negativer Einfluss wurde im Falle kontaminierten Niederschlagwassers identifiziert. Es ist die mildernde Maßnahme in Form der Nutzung der Becken für das Auffangen eventueller Entweichungen von Erdölprodukten und Sedimenten auf der Basis der Abführung des Niederschlagwassers, ferner die regelmäßige Überwachung der Verschmutzung (physikalische, chemische sowie radioaktive Verschmutzung) am Ablauf des Niederschlagwassers aus dem Areal des Vorhabens konzipiert.

Wie die Naturbewertung belegt, wird der Einfluss des Betriebes des Vorhabens auf das Mikroklima (in Form der Erhöhung der Feuchtigkeit, und umgekehrt in Form der Senkung der Summe der Sonnenstrahlung, bzw. der Temperatur, und zwar besonders während der Vegetationsperiode) äußerst geringfügig und unbedeutend sein, und zwar auch unter Berücksichtigung der üblichen Wettervariabilität und der Klimaentwicklung. Diese Änderungen werden sich auf keinen Schutzgegenstand der bestehenden Gebiete des Systems Natura 2000 negativ auswirken. Dieses Vorhaben kann auch auf andere Sonderschutzgebiete angewendet werden.

Das Vorhaben wird in größtmöglichem Maße die bestehende Verkehrsinfrastruktur beachten, der Verkehr wird im maximal über die Straße II/152 realisiert, welche außerhalb der Gebiete des Systems Natura 2000 sowie der Sonderschutzgebiete verläuft. Der potenzielle negative Einfluss des Verkehr wird somit nur auf die Emissionen der Schmutzstoffe begrenzt. Die Änderung der Verkehrsintensitäten bei der Realisierung des Vorhabens wird jedoch beim bestehenden Trend der Senkung der Verkehrsemissionsfaktoren keine bedeutende Erhöhung der Schmutzstoffemissionen in die Luft (besonders Stickstoffemissionen), keinen Anstieg der atmosphärischen Stickstoffdeposition und dadurch auch keine Erhöhung der Nährkraft der natürlich armen Böden der Schutzgebiete mit sich bringen.

Das Vorhaben wird, und zwar auch im zusammenwirkenden resp. kumulativen Wirkung mit anderen Tätigkeiten und Vorhaben am Standort, keinen bedeutenden negativen Einfluss auf Sonderschutzgebiete, Gebiete des Systems Natura 2000 und deren Schutzgegenstände haben.

#### **D.I.7.2. Auswirkungen auf die Naturparks, bedeutende Landschaftselemente und Baumdenkmäler**

Kein Naturpark sowie dessen Teil befinden sich in solcher Lage dem bestehenden Kraftwerk und dem Vorhaben gegenüber, sodass sie durch das Vorhaben oder die mit dem Vorhaben zusammenhängenden Tätigkeiten bedroht oder beschädigt werden könnten.

Ähnlich werden durch das Vorhaben keine registrierten bedeutenden Landschaftselemente (VKP) berührt. Durch den Betrieb des bestehenden Kraftwerkes sind schon die Wasserläufe und Flächen berührt, welche das VKP auf Grund des Gesetzes darstellen, diese bleiben auch nach der Realisation des Vorhabens beeinflusst. Beim Aufbau des Vorhabens wird das Fällen der Gehölze in den Waldbeständen (Fläche D für die wasserwirtschaftliche Infrastruktur) vorgenommen, wodurch es zur Beeinflussung von VKP laut Gesetz kommt. Der Umfang der gefällten Bestände wird jedoch nicht grundsätzlich sein und beeinflusst die Funktion von VKP nicht bedeutend. Die entstandenen Rodungen können im Gegenteil die Artenvielfalt von VKP erhöhen. In die Aue des Lipňanský-Bachs (VKP laut Gesetz) werden in der Fläche D ein unterirdischer Niederschlagwassersammler, ein Rückhaltbecken resp. ein Polder und ein Ausmündungsobjekt angebracht. Diese Elemente erhalten praktisch die Funktion der Aue aufrecht.

An der Grenze der Fläche D, welche für den wasserwirtschaftlichen Anschluss bestimmt ist, befindet sich das Baumdenkmal Linde bei Lipňany. Die technische Lösung der Niederschlagwasserabführung in diesem Raum wird so durchgeführt, dass der Baum nicht berührt wird. Auf Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens befinden sich keine anderen Baumdenkmäler.

### D.I.7.3. Auswirkungen auf Territoriales System der ökologischen Stabilität

Alle abgegrenzten zusammenstellbaren Teile des ÚSES befinden sich außerhalb der Fläche für die Platzierung der neuen Kernkraftanlage. Der Kontakt der Elemente von ÚSES mit dem infrastrukturellen (wasserwirtschaftlichen resp. elektrischen) Anschluss wird nicht grundsätzlich sein, die Lösung erhält die volle Funktion von ÚSES, vor allem die Permeabilität des Gebiets aufrecht.

### D.I.7.4. Auswirkungen auf die Fauna und Flora

Die Flächen für die Platzierung und Aufbau des Vorhabens sind so abgegrenzt, dass sie in die Natur- oder naturnahen Komplexe möglichst wenig eingreifen und den bedeutenden Populationen der Pflanzen- oder Tierarten ausweichen.

In der Gegenwart befinden sich und prosperieren im betroffenen Gebiet viele wertvolle Lebensräume mit vielen Sonderschutzarten der Pflanzen und Tiere, mit den auf die Rote Listen angegebenen Arten bzw. mit den durch die europäische Legislative geschützten Arten. Der jetzige Betrieb von EDU1-4 hat darauf keinen wichtigen negativen Einfluss. Der Aufbau der neuen Kernkraftanlage und deren folgender Betrieb ändern die Naturbedingungen nicht, dass es zu einer bedeutenden Störung oder Entsorgung dieser Populationen kommt. Der Einfluss der neuen Kernkraftanlage auf die Flora und Fauna wird so ähnlich sein wie der jetzige Betrieb von EDU1-4.

Die weiter beschriebenen Auswirkungen auf die Flora und Fauna gehen von den Schlussfolgerungen der biologischen Bewertung heraus, die laut § 67 des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der gültigen Fassung (siehe Anlage 3.1 dieser Dokumentation) bearbeitet wurde. In den Einzelheiten weisen wir auf diese biologische Bewertung hin.

#### D.I.7.4.1. Flora

Die wertvollsten Lebensräume im betroffenen Gebiet sind Serpentin-Kieferwälder (L8.3), subpannonische Steppen-Trockenrasen (T3.3) und Felsvegetationen mit Bleichem Schafschwingel (*Festuca pallens*) (T3.1), die jedoch außerhalb der zur Anbringung und zum Aufbau der neuen Kernkraftanlage bestimmten Flächen vorkommen. Repräsentativ sind jedoch auch thermophile Eichengehölze (L6.5), stellenweise Azidophiluseichengehölze (L7.1) und auch Eichen-Hainbuchen-Wälder (L3.1). Gerade in den Beständen der Eichen-Hainbuchen-Wälder ist die Trasse des Rohwasserzuleiters aus der Talsperre Mohelno in die neue Kernkraftanlage und die Leitung der Abwässer zurück entworfen. Nur in diesem Gebiet kommt es also zum direkten Konflikt.

#### Inanspruchnahme der Flächen

Die Fläche für die Anbringung der neuen Kernkraftanlage bildet in dieser Zeit der Ackerboden. Bezüglich der Flora hat deren Inanspruchnahme einen Null-Einfluss.

Auf den Flächen für die Baustelleneinrichtung und für die Ausleitung der Leistung befinden sich entweder der Ackerboden, oder die intensiven Weiden mit engen Korridoren der aus den anliegenden Feldern stark eutrophisierten Vegetation, mit der Ausnahme eines Standorts in den Anfangsstadien der Sukzession mit den xerophilen und thermophilen Pionierarten. Diese Arten würden jedoch im Laufe der Zeit durch den Einfluss der natürlichen Sukzession selbst verschwinden. Bezüglich des Einflusses auf die Flora ist die Inanspruchnahme dieser Fläche also auch unbedeutend.

Die Trasse des Rohwasserzuleiters führt durch die Eichen-Hainbuchen-Wälder mit dem Flächenvorkommen von zwei Sonderschutzarten - vom Europäischen Alpenveilchen (*Cyclamen purpurascens*) und der Kornel-Kirsche (*Cornus mas*). Außerdem befindet sich hier vereinzelt auch die stark bedrohte Zweiblättrige Waldhyazinthe (*Platanthera bifolia*). Beim Aufbau könnte es also zur Vernichtung eines Teils ihrer Population kommen. Es wird möglich sein, diesen negativen Einfluss durch die Durchführung einer entsprechenden Milderungsmaßnahme abzumildern und zwar durch die sichtbare Bezeichnung des Vorkommens mit dem Ausschluss des Zutritts. Wenn es in der Arbeitszone trotzdem zur Liquidierung einiger Einzelnen der angegebenen Sonderschutzarten kommt, werden sie in der nahen Zukunft aus der nahen Umgebung natürlich ersetzt. Mit Bezug auf sehr geeignete Lebensräume in der Umgebung droht das regionale Aussterben keiner gesondert geschützten und auch keiner anderen Pflanzenart. Aus diesem Grund wird nicht einmal der Transfer auf andere Standorte entworfen. Auf dem Gebiet befinden sich genügend starke Populationen dieser Arten auf geeigneten Lebensräumen, die den eventuellen Verlust problemlos ersetzen.

Die Trasse des Rohwasserzuleiters führt jedoch auch durch Wirtschaftsbestände mit dem Übergewicht der sekundären Bepflanzungen, die teilweise sogar durch die reine Monokultur der Küsten-Douglasie (*Pseudotsuga menziessii*) gebildet sind, die praktisch ohne Krautschicht sind. Durch deren Abholzung (durch die Bildung der Lichtung für den Rohrleitungsstrang) und durch das folgende richtige Management wird es möglich sein, die Erneuerung der heliophilen Gesellschaften der waldlosen Felsausstriche und Schuttwälder auf seichten Böden zu erreichen (ähnlich wie sie in der Gegenwart in der Trasse des bestehenden Zuleiters ist).

Die Trassen für die Abwasserableitung werden überwiegend durch ruderalisierte, oft feuchte bis versumpfte Flächen geführt. Es wurden keine gesondert geschützte Pflanzenart und keine wichtige Gesellschaft bemerkt. Die eventuelle Inanspruchnahme des Bodens in diesen Flächen wird bezüglich des Einflusses auf die Flora unbedeutend sein.

### Rohwasserhebung und Niederschlags- und Abwasserablass

In dem Wasserwerk Mohelno, resp. in dem ganzen Wasserwerk Dalešice-Mohelno, woher das Rohwasser gepumpt und wohin das Abwasser abgelassen wird, kommen keine gesondert geschützte Pflanzenarten und auch keine auf der Roten Liste der Tschechischen Republik angegebenen Arten vor. Ebenso befinden sich in den Rezipienten (Skryjský, Lipňanský und Heřmanický-Bach) keine gesondert geschützten Pflanzenarten und auch keine auf der Roten Liste der Tschechischen Republik angegebenen Arten.

In der Aue des Lipňanský-Bachs befinden sich einige Pflanzenarten aus der Roten Liste der Tschechischen Republik, welche beim Aufbau der Ablassvorrichtung des Niederschlagswassers in diesen Bach potentiell betroffen werden könnten. Es wird sich jedoch um keinen Eingriff in solchem Umfang handeln, der die Vernichtung einer ganzen Population oder Gesellschaft bedeuten würde, und ihre natürliche spontane Erneuerung wird möglich sein.

Der Einfluss der Rohwasserhebung und des Abfall- und Niederschlagswasser-Ablasses auf die Flora wird also unbedeutend sein.

Der Problematik der Gesellschaften der Wasserpflanzen im Fluss Jihlava unter der Talsperre Mohelno widmet sich summarisch das Kapitel der Hydrobiologie (siehe unten).

### Ionisierende Strahlung

Wie sich aus dem Kapitel D.I.3.3. Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation und folgende Seiten) ergibt, werden die Pflanzenpopulationen der Strahlung nicht ausgesetzt, die sich dem natürlichen Hintergrund resp. den Bezugswerten, die für den Schutz der biotischen Komponente der Umwelt festgelegt sind, entziehen würde. Der Einfluss der ionisierenden Strahlung auf die Flora wird also nicht bedeutend sein.

### Mikroklimatische Auswirkungen

Die Bedeutung der mikroklimatischen Auswirkungen der Kühltürme wird in dem Gebiet mehr bedeutend, wo sich der Ackerboden und Lebensräume der Feldwege, der Waldränder und der sekundären Waldbestände ohne wichtige Pflanzenarten befinden. Die Gebiete, auf denen das Vorkommen der Populationen der gesondert geschützten Pflanzenarten nachgewiesen wird, werden vollständig minimal beeinflusst. Die Änderungen der Temperatur, der Feuchtigkeit resp. der Beschattung erreichen die Größenordnung von Zehnteln bis kleineren Einheiten Prozent, solche Auswirkungen können in den Pflanzenpopulationen nicht nachgewiesen werden. Der Einfluss der Austritte aus den Kühltürmen auf die Flora wird nicht bedeutend sein.

### Verkehr

Die erhöhte Verkehrsbelastung, vor allem beim Aufbau, erhöht die Staubbildung und die Immissionen der stickstoffhaltigen Stoffe entlang der Verkehrswege, vor allem auf der Straße Nr. II/152 (Slavětice - Jamolice). Entlang dieser Straße wurden keine gesondert geschützten Pflanzenarten und auch keine auf der Roten Liste der Tschechischen Republik angegebenen Pflanzen festgestellt. Es kommen hier nur übliche Pflanzenarten der Straßengräben, mit dem Übergewicht der nitrophilen und ruderalen Arten, vor. Der Einfluss des Verkehrs auf die Flora kann als unbedeutend gewertet werden.

## **D.I.7.4.2. Fauna**

### **D.I.7.4.2.1. Malakologie**

Die drei aufgezeichneten bezüglich des Schutzes wichtigeren Arten der Weichtiere befinden sich an den Standorten, die weder durch den Aufbau noch durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage bedeutend beeinflusst werden. Es kommt zu keiner Liquidation deren Population.

### Verlust der Standorte

Die sämtlichen Inanspruchnahmen der Böden werden die Standorte ohne Vorkommen der bezüglich des Schutzes interessanten Arten der Weichtiere betreffen. Dieser Einfluss wird also vernachlässigbar sein.

### Wasserentnahme, Abwasser- und Niederschlagswasser-Ablass

Der Skryjský-Bach ist nicht einmal in der Gegenwart ein geeigneter Lebensraum für Weichtiere. Sein Charakter ändert sich bei dem Aufbau des Vorhabens nicht. Der Heřmanický-Bach und der Lipňanský-Bach sind mit den Weichtieren besiedelt. Der Wasserablass in ihren Wasserlauf beeinflusst die Malakofauna jedoch nicht, sie verfügen über die Fähigkeit, auch der sehr starken Wasserströmung widerstehen. Dieser Einfluss kann also für unbedeutend gehalten werden.

Das Wasserwerk Dalešice-Mohelno ist mit Bezug auf ständige Änderungen des Wasserspiegels, auf die niedrige Wassertemperatur und auf die hohe Eutrophierung für die Belegung mit den Weichtieren nicht geeignet. Diese Faktoren ändern sich nach der Realisation des Vorhabens nicht markant, deshalb gibt es keinen Grund, eine Änderung in der Zusammensetzung der Malakofauna zu erwarten. Dieser Einfluss kann für Null gehalten werden.

### Ionisierende Strahlung

Wie es sich aus dem Kapitel D.I.3.3. Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation und folgende Seiten) ergibt, werden die Populationen der Strahlung nicht ausgesetzt, die sich dem natürlichen Hintergrund resp. den Bezugswerten, die für den Schutz der biotischen Komponente der Umwelt festgelegt sind, entziehen würde. Der Einfluss der ionisierenden Strahlung auf die Weichtiere wird also nicht bedeutend sein.

### Mikroklimatische Änderungen

Die potentielle Beschattung durch den Dampfschleier kann auf die Weichtiere eine vielmehr positive Folge haben, dieser Einfluss wird jedoch sehr unbeträchtlich. Die Änderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit erreichen die Größenordnung von Zehnteln bis kleineren Einheiten Prozent, solche Einflüsse können in den Tierpopulationen nicht nachgewiesen werden.

### Verkehr

Die Verkehrserhöhung, die mit der Staubbildung und den Immissionen der stickstoffhaltigen Stoffe entlang der Verkehrswege begleitet werden, beeinflussen die Malakofauna auf keine bedeutende Weise.

### D.I.7.4.2.2. Entomologie

Das betroffene Gebiet weist eine große Biotop- und auch Artenvielfältigkeit bezüglich der Entomofauna aus. Die bezüglich des Schutzes bedeutenden Insektenarten wurden vor allem in der Trasse des Rohwasserzuleiters und in dem Quellengebiet des Lipňanský-Bachs, im kleineren Maß auch auf der Fläche der Baustelleneinrichtung festgestellt.

### Verlust der Standorte

Die Ausnutzung der landwirtschaftlichen Fläche zum Aufbau des Vorhabens und der Baustelleneinrichtung wird auf die Insekten eine vielmehr positive Folge haben, denn es werden vorübergehend entdeckte Flächen und Flächen mit dem Vorkommen einiger Unkräuter (z. B. Taubnessel, Klee und andere) entstehen. Diese neuen Mikrobiotope werden vor allem Hummel (*Bombus* spp.), sondern auch große Arten von Laufkäfern und Sandlaufkäfern locken, bzw. sie könnten von den thermophilen Insektenarten besiedelt werden, die im Standort in den Anfangsstadien der Sukzession in der Nähe der Kapelle bei Lipňany vorkommen. Der Untergang dieses Lebensraums wird keinen regionalen Untergang der aktuell festgestellten Arten, aber dieser negative Effekt könnte durch die Bildung einer ähnlichen Fläche in der unmittelbaren Nähe früher, bevor es zum Untergang kommt, abgemildert werden.

Beim Aufbau des Rohwasserzuleiters und des Abwasserstrangs kommt es in den Lichtungen zur Beleuchtung und Freisetzung einer großen Menge von Nährstoffe, was die Invasion der ruderalen Pflanzenarten und den Untergang eines Teils des ursprünglichen Lebensraum zur Folge haben wird, an den drei festgestellte mehr bedeutende Insektenarten - Berg-Sandlaufkäfer (*Cicindela sylvicola*), Kamel-Holzrüssler (*Acalles cf. Camelus*) und Großer Schillerfalter (*Apatura iris*) gebunden sind. Ihre ganzen Populationen werden jedoch nicht bedroht. Der Aufbau berührt wahrscheinlich negativ auch die Ameisen (*Formica* sp.). In den Waldbeständen über dem Wasserwerk Mohelno kommen sie jedoch flächenweise vor, deshalb kommt es nach der Beendigung der Arbeiten zu deren spontanen Rekolonisation.

### Wasserentnahme, Abwasser- und Niederschlagswasser-Ablass

Das Oberflächenniederschlagswasser wird aus der Fläche zur Anbringung der neuen Kernkraftanlage und der Fläche für die Baustelleneinrichtung in den Lipňanský-Bach abgeleitet. Der voraussichtliche größere Wasserdurchfluss kann die Änderungen in der Zusammensetzung der Fauna des Wasserlaufs, einschließlich der Änderung in den Populationen der festgestellten bedeutenden Arten von Libellen, vor allem von Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*) und Spitzenfleck (*Libellula fulva*), verursachen. Die höheren Durchflüsse oder die mehr schwankenden Durchflüsse können jedoch keinen Einfluss auf die Feuchtgebietsgesellschaften des Lipňanský-Bachs und also nicht einmal auf die hier gebundenen Insektenarten haben.

Das Wasserwerk Mohelno ist für die Insekten praktisch unbewohnbar, deshalb kommen die Wasserentnahmen und der Abwasser- resp. Niederschlagswasser-Ablass bei der Entomofauna auf keine Weise zum Ausdruck.

### Ionisierende Strahlung

Mit Bezug darauf, dass die Erhöhung der Radiation bei den Betriebszuständen in dem Wassermilieu minimal und zu Lande praktisch undetektierbar sein wird, kann man dann konstatieren, dass dieser Faktor auf die Insekten keinen Einfluss haben wird.

### Mikroklimatische Änderungen

Auf dem Gebiet, das durch die Änderung der Temperatur und der Feuchtigkeit beeinflusst wird, wurden praktisch keine wichtigen Insektenarten festgestellt. Außerdem erreichen die Änderungen der Temperatur, der Feuchtigkeit resp. der Beschattung die Größenordnung von Zehnteln bis kleineren Einheiten Prozent, solche Einflüsse können in den Tierpopulationen nicht nachgewiesen werden.

### Verkehr

Die Änderungen der Verkehrsintensität auf den bestehenden Verkehrswegen in der Umgebung von EDU beeinflussen die Insekten nicht. Einen größeren Einfluss können die Fahrten der Mechanisation auf den zur Anbringung und zum Aufbau bestimmten Flächen haben. Hier kann es zur zufälligen Tötung der einzelnen Insektenexemplare, einschließlich der gesondert geschützten Arten (zum Beispiel große Arten von Laufkäfern oder Sandlaufkäfern) kommen.

#### *D.1.7.4.2.3. Hydrobiologie*

### Verlust der Standorte

Durch die Realisation des Vorhabens kommt es zur Liquidation keines Wasserlaufs und auch keiner Wasserfläche.

### Wasserentnahme, Abwasser- und Niederschlagswasser-Ablass

Die Ergebnisse der verfolgten hydrobiologischen Parameter auf den betroffenen Wasserläufen und Behältern haben nachgewiesen, dass der Ablass des technologischen Wassers und anderes Abwassers direkt in geringfügige Wasserläufe (Skryjský-Bach) aus dem Betrieb vom bestehenden EDU1-4 die erhebliche Erhöhung der Wassertemperatur im Wasserlauf im Verlauf des ganzen Jahres, die Dünnung der Durchflüsse und die Änderungen des hydrologischen Regimes der Wasserläufe und die Verbreitung der nicht heimischen Arten der Organismen verursacht.

Die Wasserwerke an den Wasserläufen können diese negativen Einflüsse mindestens teilweise dämpfen, außerdem funktionieren sie als Havarienspeicherbecken (im Falle der Havarienschmutzung des abgelassenen Wassers werden sie im Becken einfacher entsorgt). Große Wasserwerke, wie das Wasserwerk Mohelno ist, eliminieren dann die Einflüsse des abgelassenen Abwassers vollständig und die Folgen deren spezifischen Wasserwirtschaft haben den Einfluss auf die Wasserläufe unter ihnen.

Zum Unterschied von dem jetzigen Zustand werden einige weitere Wasserläufe (Lipňanský-Bach und Heřmanický-Bach) beim Aufbau und Betrieb der neuen Kernkraftanlage durch den Ablass des Niederschlagswassers beeinflusst.

Das Niederschlagswasser wird aus den Bauflächen in einige Oberflächenwasserläufe (Skryjský-Bach, Lipňanský-Bach und Heřmanický-Bach) vorübergehend abgelassen. Allgemein gilt, dass das Ableiten der Niederschläge in die Oberflächenwasserläufe ihre Einsickerung und Dotationen des Grundwassers herabsetzt. Die direkte Einmündung des Niederschlagswassers in die Wasserläufe verursacht also eine größere Dünnung ihres Wasserregimes (bei den Wolkenbrüchen kommt es zu einem markanten kurzfristigen Anstieg des Durchflusses, in trockenen Perioden werden die Wasserläufe an dem größeren Wassermangel leiden). Diese Dünnung wird ihre Belebung, vor allem bei längeren Trockenperioden, negativ beeinflussen. Die hohen Durchflüsse können außerdem die erhöhte Erosion des Bodens und der Ufer der Wasserläufe verursachen, die zum Versenken der Flussbetten und zur Trübung des Wassers führt (sie kann die Körperoberfläche und Kiemen der Organismen verstopfen). Im Falle des Skryjský-Bachs kann man eine vielmehr positive Folge erwarten, denn sein natürlicher Durchfluss minimal ist und oft austrocknet. Diese Einflüsse kann man durch die Einmündung des abgeleiteten Wassers zuerst in das Speicherbecken (die Becken) und durch seinen allmählichen Ablassen in Rezipienten eliminieren.

Das erwärmte Abwasser wird durch die Rohrleitung in das Wasserwerk Mohelno (anstelle in den Skryjský-Bach, wie heute der Fall ist) direkt abgeleitet, wohin jedoch auch schon das erwärmte Wasser aus dem bestehenden EDU1-4 abgeleitet wird. Die höhere Wassertemperatur im Becken ändert die natürliche Schichtung vom Wasser (Stratifizierung) und beschränkt das Zufrieren des Beckens im Winter. Der kumulative Einfluss des erwärmten Wassers aus der neuen Kernkraftanlage wird schwer detektierbar sein, den dominanten Einfluss auf biotische Komponenten hat seine Wasserwirtschaft (ständige Spiegelschwankung).

Nach der Beendigung des Betriebs von EDU1-4 wird der Skryjský-Bach durch das abgelassene erwärmte Wasser (das jetzt in das Sammelbecken am Anfang dessen Wasserlaufs eingemündet ist) nicht mehr beeinflusst, was bei der Qualität des Wassers und auch bei der Belebung positiv zum Ausdruck kommt. Umgekehrt negativ wird auf das Ökosystem die Austrocknung des Stroms im Verlauf des Jahres wirken. Das kann durch den gesteuerten Wasserablass eliminiert werden, der die natürliche Dynamik der Durchflüsse aus dem Speicherbecken des Niederschlagswassers simuliert.

Das Kommunalabwasser aus der neuen Kernkraftanlage wird in der neuen biologischen Kläranlage geklärt und nachfolgend durch den neuen Sammler in das Wasserwerk Mohelno abgelassen. Das geklärte Abwasser hat eine relativ gute Qualität (im Einklang mit legislativen Anforderungen) und hat keinen negativen Einfluss auf die Qualität des Wassers im Rezipienten.

### Ionisierende Strahlung

Wie sich aus dem Kapitel D.1.3.3. Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation und folgende Seiten) ergibt, werden die Populationen der Strahlung nicht ausgesetzt, die sich dem natürlichen Hintergrund resp. den Bezugswerten, die für den Schutz der biotischen Komponente der Umwelt festgelegt sind, entziehen würde. Dieser Faktor kommt also in den Wasserökosystemen nicht zum Ausdruck.

### Mikroklimatische Auswirkungen

Der in die Atmosphäre abgelassene Wasserdampf zeigt sich an den Ökosystemen des fließenden oder stehenden Wassers auf keine Weise.

## Verkehr

Die Einflüsse des Verkehrs auf Wasserökosysteme werden nicht bedeutend sein.

### D.I.7.4.2.4. Ichthyologie

Mit Bezug darauf, dass die Forschung der Fische kein Vorkommen irgendwelcher bezüglich des Schutzes wichtigen Arten in den betroffenen Wasserläufen nachgewiesen hat, werden weder der Aufbau, noch der Betrieb des Vorhabens den wichtigen Einfluss auf diese Gruppe der Tiere haben.

Wie sich aus dem Kapitel D.I.3.3. Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation und folgende Seiten) ergibt, werden die Populationen der Strahlung nicht ausgesetzt, die sich dem natürlichen Hintergrund resp. den Bezugswerten, die für den Schutz der biotischen Komponente der Umwelt festgelegt sind, entziehen würde. Die am meisten betroffene Fischart wird die Forelle (*Salmo trutta*) sein, die Dosisleistung für diese Art beträgt ca. 2 µGy/Tag, was ein ca. 500 x bis 1 000 x kleiner Wert der Dosisleistung als der abgeleitete Bezugswert laut IAEA ist.

### D.I.7.4.2.5. Herpetologie

Die sämtlichen aufgezeichneten Arten der Amphibien und Reptilien gehören zu den gesondert geschützten Arten und sind zugleich auf der Roten Liste der Tschechischen Republik angegeben. An den zur Anbringung und zum Aufbau des Vorhabens bestimmten Standorten bewegen sich Imagines nur in kleineren Anzahlen. Bezüglich des Schutzes dieser zwei Tiergruppen sind ihre Vermehrungsstellen grundsätzlich. Die zur Vermehrung geeigneten Standorte kommen für die beiden Gruppen auf der Fläche der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur, für Reptilien auch auf der Fläche zur Ausleitung der Leistung vor.

## Verlust der Standorte

Auf der Fläche zur Anbringung und zum Aufbau des Vorhabens wird das Verfahren der Mechanisierung in der Verbindung mit der Tötung der Einzelnen den größten negativen Einfluss auf Reptilien und Amphibien haben. Diese negative Folge kann durch geeignete Linderungsmaßnahmen vermieden werden.

Durch den Untergang des Schutthaufens an der Kapelle bei Lipňany (Biotop in der Frühphase der Sukzession) mit dem Vorkommen der thermophilen Arten kommt es zum Untergang der kleineren lokalen Populationen der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) und der Blindschleiche (*Anguis fragilis*). Dieser negative Effekt könnte durch die Bildung einer ähnlichen Fläche in der unmittelbaren Nähe früher reduziert werden, bevor es zum Untergang des Schutthaufens kommt.

Sowohl auf der Fläche der wasserwirtschaftlichen Struktur, als auch auf der Fläche für die Ausleitung der Leistung kommt es zu keinem Untergang der wichtigen Vermehrungsbiotope.

## Wasserentnahme, Abwasser- und Niederschlagswasser-Ablass

Die Rezipienten des Abwassers und des Niederschlagswassers (Talsperre Mohelno, Skryjský-Bach, Heřmanický-Bach, Lipňanský-Bach) sind für Amphibien und Reptilien ungeeignet. Einige Arten von Amphibien und Reptilien kommen in Teichen und in anliegenden Tümpeln unter dem Quellengebiet des Lipňanský-Bachs vor. Diese Wasserflächen werden jedoch durch das abgelassene Wasser auf keine Weise beeinflusst und auch die Einflüsse auf die Herpetofauna sind ausgeschlossen.

Die Talsperre Mohelno ist für Amphibien und auch Reptilien praktisch unnutzbar, deshalb kommen die Entnahme und der Ablass des Wassers bei diesen Tiergruppen auf keine Weise zum Ausdruck.

## Ionisierende Strahlung

Wie sich aus dem Kapitel D.I.3.3. Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation und folgende Seiten) ergibt, werden die Populationen der Strahlung nicht ausgesetzt, die sich dem natürlichen Hintergrund resp. den Bezugswerten, die für den Schutz der biotischen Komponente der Umwelt festgelegt sind, entziehen würde. Der Einfluss der ionisierenden Strahlung auf die Amphibien und Reptilien wird also nicht bedeutend sein.

## Mikroklimatische Auswirkungen

Auf dem Gebiet, in dem die Änderung der Temperatur und der Feuchtigkeit zum Ausdruck kommt, wurden praktisch keine Arten der Reptilien und Amphibien festgestellt. Es können hierher gut bewegliche Erdkröten (*Bufo bufo*) migrieren, denen diese Änderungen vielmehr zusagen werden. Die Änderungen der Temperatur, der Feuchtigkeit resp. der Beschattung erreichen jedoch die Größenordnung von Zehnteln bis kleineren Einheiten Prozent, solche Einflüsse können in den Tierpopulationen nicht nachgewiesen werden.

## Verkehr

Die zum Verkehrsanschluss und zur Versorgung der Bauanlage bestimmten Verkehrswege führen nicht quer durch die Migrationstrassen der Amphibien und Reptilien und nicht einmal in deren Nähe gibt es allzu attraktive Flächen für diese Arten. Es kommt

wahrscheinlich zur mäßigen Erhöhung der Mortalität der mehr beweglichen Arten, wie die Erdkröte (*Bufo bufo*) oder Zauneidechse (*Lacerta agilis*) sind, sie führt jedoch zum Aussterben oder zur Beschädigung der regionalen Population nicht.

#### D.I.7.4.2.6. Ornithologie

Im betroffenen Gebiet befinden sich einige für Vögel geeignete Standorte, es handelt sich vor allem um Wasserflächen und deren Litorale, um die Begleitvegetation in der Umgebung der Wasserläufe, um geringfügige Gehölze in der Kulturlandschaft, um größere Waldeinheiten, um nicht bewirtschaftete besonnte Standorte, um Strauchformationen in der Umgebung der Wege, um Durchschläge unter der Höchstspannung, um Waldschläge und nicht zuletzt auch um Feldkulturen, die hier als Nahrungsstandorte z.B. für Raubtiere dienen.

Auf den zur Anbringung und zum Aufbau des Vorhabens bestimmten Flächen wurde durch das Forschung des Nisten nur von einer gesondert geschützten Vogelart (Neuntöter, *Lanius collurio*) nachgewiesen. Mit Bezug auf die große Fähigkeit der Mobilität dieser Tiergruppe ist jedoch das Nisten weiterer gesondert geschützten Arten nicht vollständig auszuschließen; auf der anderen Seite sind die Vögel fähig, einen Ersatzstandort zum Nisten relativ einfach zu finden.

#### Verlust der Standorte

Bezüglich der Lebensansprüche der Vögel wird der Abgang der Bäume und der damit verbundenen geeigneten Nistlokalisierung beim Aufbau des Vorhabens grundsätzlich sein. Durch die Fällung wird vor allem die Fläche der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur betroffen, bei sonstigen Flächen wird es sich vor allem um die Linien der Holzbestände entlang der alten Wege, Gehölze u. ä. (z. B. Schutthaufen in den Anfangsphasen der Sukzession auf der Fläche der Baustelleneinrichtung) handeln. Diese negativen Einflüsse können durch die geeignete Zeitsteuerung der Fällung der Baumbestände minimiert werden.

Die Inanspruchnahme des landwirtschaftlichen Bodens kann bei der Population des Rebhuhns (*Perdix perdix*) negativ zum Ausdruck kommen.

#### Wasserentnahme, Abwasser- und Niederschlagswasser-Ablass

Die Wasserentnahme, der Abwasser- und Niederschlagswasser-Ablass betreffen die Vögel auf keine Weise.

#### Ionisierende Strahlung

Die durch die Radiation am meisten belasteten Lebewesen sind allgemein die Arten auf dem Gipfel der Nahrungspyramide. Im Falle der Vogelgruppe handelt es sich um Gänsevögel, wenn die Leistungsdosis für die Stockente (*Anas platyrhynchos*) auf dem Niveau von 2,5 µGy/Tag ist. Das ist ein ca. 40 x kleinerer Wert der Dosisleistung als der abgeleitete Bezugswert nach IAEA.

#### Mikroklimatische Auswirkungen

Die Änderungen der Temperatur, der Feuchtigkeit resp. der Beschattung erreichen die Größenordnung von Zehnteln bis kleineren Einheiten Prozent; solche Einflüsse können in den Tierpopulationen nicht nachgewiesen werden und werden keine Wirkung auf die Ornithofauna haben.

#### Verkehr

Die höhere Verkehrsintensität kann die zufälligen Kollision der Vögel mit Kraftfahrzeugen erhöhen, es werden keine anderen negativen Einflüsse vorausgesetzt.

Neben den obigen Einflüssen können die Vögel durch die Masten und Leiter der Stromleitung negativ beeinflusst werden. Im Rahmen des Vorhabens werden neue Höchstspannungsleitungen realisiert (Ausführung der Leistung in der Spannungsebene 400 kV). Die technische Lösung der Leitung resp. der Konstruktion der Masten schließt die Tötung der Vögel durch den elektrischen Strom aus (der Abstand zwischen den Phasenleitern, resp. zwischen den lebenden und nicht lebenden Leitungsteilen, beträgt ca. 5 Meter und mehr, wobei die körperlichen Abmessungen auch der größten Vögel vielmehr kleiner sind) und minimiert die Möglichkeit der Kollision mit Leitern resp. Masten (robuste Konstruktion, sichtbare Mehrstrang-Phasenleiter; im Gebiet geht es um kein neues Element).

#### D.I.7.4.2.7. Mammalogie

Die Säugetiere sind eine sehr bewegliche Gruppe der Lebewesen, was den Vorteil darin bringt, dass sie das nicht zusagende Gebiet verlassen und es nach der Anbringung in den geeigneten Zustand wieder besiedeln können. An der anderen Seite bringt die Beweglichkeit bei kleineren Säugetieren das Risiko deren Eindringen auf die Flächen der Baustelle mit. Dieses Problem kann durch die Realisation der geeigneten Linderungsmaßnahmen einfach vermieden werden.

Auf den zur Anbringung und zum Aufbau des Vorhabens bestimmten Flächen wurden bei der Forschung nur zwei gesondert geschützte Arten der Säugetiere (europäischer Biber und Haselmaus) aufgezeichnet, aber das Vorkommen von weiteren zwei Arten (Eichhörnchen, Feldspitzmaus) ist wahrscheinlich.

### Verlust der Standorte

Durch die Realisation des Vorhabens kommt es zur Inanspruchnahme vor allem des landwirtschaftlichen Bodens, an die kleine Arten der üblichen Säugetiere (Nagetiere, Insektenfresser), eventuell auch größere Arten, wie das Reh (*Capreolus capreolus*), der Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) oder der Feldhase (*Lepus europaeus*) sind, gebunden sind. Durch diese Inanspruchnahme kommt es zu keiner Inanspruchnahme der regionalen, resp. lokalen Population irgendwelcher Art.

Es können teilweise drei gesondert geschützte Arten beschränkt werden, und zwar die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und das Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) auf der Fläche der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur und die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) auf der Fläche für die Baustelleneinrichtung. Alle drei Arten besiedeln die Flächen nach der Beendigung des Aufbaues erneut.

Entlang des Flusses Jihlava, ggf. des Wasserwerks WW Dalešice-Mohelno, werden der Fernmigrationskorridor und das bedeutende Migrationsgebiet für große Säugetiere abgegrenzt. In diese Elemente werden die Entwicklungsflächen des Vorhabens teilweise eingreifen und zwar die Fläche zur Ausleitung der Stromleistung und die Fläche zum wasserwirtschaftlichen Anschluss. Weder der Fernmigrationskorridor noch das für die Migration bedeutende Gebiet werden dadurch negativ beeinflusst, in diesen Flächen werden nur die Einrichtungen angebracht, die für die Migration der großen Säugetiere keine Barriere und kein Störelement darstellen werden. Im Falle der Ausnutzung der oberirdischen Rohrleitungsstränge zur Versorgung mit dem Rohwasser wird die Migrationsdurchgängigkeit dieses Gebiets durch geeignete Migrationsobjekte (Übergänge/Untergänge der Rohrleitung) gesichert.

### Wasserentnahme, Abwasser- und Niederschlagswasser-Ablass

Die Rohwasserentnahmen aus der Talsperre Mohelno berühren die Säugetiere auf keine Weise (ähnlich wie der Abwasserablass).

Das Abwasser und das Niederschlagswasser werden in einige Rezipienten abgelassen, bei denen das Vorkommen der gesondert geschützten Arten der Säugetiere nachgewiesen wurde. Es handelt sich um den europäischen Biber (*Castor fiber*) am Olešná-Bach und in dem Wasserreservoir unter der bestehenden Kläranlage und weiter um den Fischotter (*Lutra lutra*) in der Talsperre Mohelno, in der Talsperre an dem Luhy-Bach, in der Talsperre Olešná und entlang des Olešná-Bachs und am Lipňanský-Bach. Kein einziges dieser Lebewesen wird jedoch durch den Abwasser- und Niederschlagswasser-Ablass negativ beeinflusst. Der Biber ist sehr anpassungsfähig, außerdem sind die Territorien der Biberfamilien vorübergehend und im Moment der Realisation des Vorhabens wird er hier wahrscheinlich nicht mehr vorkommen. Für den Fischotter ist in die ständige Schwankung des Wasserspiegels in der Talsperre Mohelno vielmehr limitierend, sonstige Standorte dienen ihm als die Nahrungsquelle (Fische und Amphibien). Mit Bezug darauf, dass weder Fische, noch Amphibien durch den Abwasserablass beeinflusst werden, berührt dieser Faktor nicht einmal den Fischotter.

### Ionisierende Strahlung

Wie sich aus dem Kapitel D.I.3.3. Einflüsse der ionisierenden Strahlung (Seite 399 dieser Dokumentation und folgende Seiten) ergibt, werden die Populationen der Strahlung nicht ausgesetzt, die sich dem natürlichen Hintergrund resp. den Bezugswerten, die für den Schutz der biotischen Komponente der Umwelt festgelegt sind, entziehen würde. Der Einfluss der ionisierenden Strahlung auf die Säugetiere wird nicht bedeutend sein.

### Mikroklimatische Auswirkungen

Die Änderungen der Temperatur, der Feuchtigkeit resp. der Beschattung erreichen die Größenordnung von Zehnteln bis kleineren Einheiten Prozent, solche Einflüsse können in den Tierpopulationen nicht nachgewiesen werden. Auf diese Einflüsse sind die thermophilen Arten am empfindlichsten, in diesem Fall der europäische Ziesel (*Spermophilus citellus*), der an die NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe gebunden ist. Wie es jedoch in den durchgeführten Studien nachgewiesen wurde, kommen die mikroklimatischen Einflüsse bei dieser NNR auf keine Weise zum Ausdruck, also es wird weder die Art selbst, noch ihre Nahrungsbasis berührt.

### Verkehr

Die höhere Verkehrsintensität kann die zufälligen Kollision der Säugetiere mit Kraftfahrzeugen erhöhen, es werden keine anderen negativen Einflüsse aus dem Grund des Verkehrs vorausgesetzt.

## **D.I.7.5. Auswirkungen auf die Ökosysteme**

### **D.I.7.5.1. Auswirkungen auf die Ökosysteme des betroffenen Gebietes**

Auswirkungen auf die Ökosysteme, die im betroffenen Gebiet vorkommen, sind wie folgt:

- Agro-Ökosysteme: Das Agro-Ökosystem auf dem Gebiet und in der Nähe der neuen Kernkraftanlage überwiegt und absolute Mehrheit der Landnahme überwiegt völlig die Ackerfläche, teilweise kommt es auch zum Untergang von einigen Linien-Biotopen, die zwischen Bodenblöcken vorkommen. Unter der Berücksichtigung einer sehr niedrigen Biodiversität des Agro-Ökosystems hat seine Landnahme keinen bedeutenden Einfluss auf die Biodiversität des betroffenen Gebiets.
- Wald-Ökosysteme: Die Wald-Ökosysteme werden teilweise vom Bau der Infrastruktur des wasserwirtschaftlichen Anschlusses in Form von Schneisen betroffen. Diese Schneisen werden weiterhin wirtschaftlich nutzbar sein, sie werden

allerdings einen Charakter ähnlich Waldrändern oder einem niedrigen (Initial-) Wald haben. Aus ökologischer Sicht kommt es somit nicht zum vollständigen Verlust des Wald-Ökosystems als solches, nur zur Änderung des Charakters des Wald-Biotops, wobei diese Biotope oft artspezifisch eine bedeutendere Struktur als monokulturelle Wirtschaftswälder haben.

**Ökosysteme der Fließgewässer:** Alle Ökosysteme der Fließgewässer bleiben erhalten. Im Lipňanský und Heřmanický Bach kann man eine größere Schwankung der Durchflüsse auf Grund der Mündung der Niederschlagswässer aus verfestigten Flächen des Areals der neuen Kernkraftanlage und provisorisch auf aus der Baustelle erwarten. Der Skryjský Bach wird momentan in völlig ausschlaggebender Weise durch das Auslassen von Abwässern aus EDU beeinflusst, das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage wird ihn nicht mehr bedeutend berühren. Der Betrieb der neuen Kernkraftanlage kann in der Zukunft leicht die Temperaturcharakteristiken im Fluss Jihlava ändern, allerdings als dominierender Einfluss auf dieses Ökosystem bleibt, genauso wie jetzt, der Einfluss des Wasserwerks Dalešice - Mohelno. Das Ökosystem des Flusses Jihlava (unter dem Wasserreservoir Mohelno) wird somit durch das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage nicht bedeutend beeinflusst.

**Ökosysteme der Stillgewässer:** Alle Ökosysteme der Stillgewässer bleiben erhalten. Die oberflächigen Niederschlagswässer werden darin nicht direkt münden, sondern über Auffangbehälter, die die Regelung ihrer Menge und auch der Qualität sicherstellen und somit auch negative Auswirkungen auf das Ökosystem der Stillgewässer und ihre Biodiversität verhindern. Das Wasserreservoir Mohelno hat durch den Einfluss des unteren Auslasses aus Dalešice eine stark gesenkte Wassertemperatur und gemeinsam mit regelmäßiger Schwankung des Spiegels im Umfüllkomplex ist die Biodiversität des Behälters sehr niedrig. Der Einfluss der erwärmten Abwässer auf das Wasserreservoir Mohelno wird neben den oben angeführten Auswirkungen wenig bedeutend sein.

**Ökosysteme der Sümpfe:** Das Ökosystem wird teilweise durch den Bau des Abfalls für Niederschlagswässer insbesondere aus dem Teil der Fläche B für die Platzierung der Baueinrichtung beeinflusst. Durch die Entstehung von befestigten Flächen über seinem Sammelteil im Areal der neuen Kernkraftanlage und die Durchführung der Entwässerung in den Lipňanský Bach können teilweise auch hydrologische Charakteristiken dieses Bereichs beeinflusst werden.

**Ökosysteme der vom Menschen stark geänderten Flächen einschließlich Ruderale:** Die Ökosysteme der vom Menschen stark geänderten Flächen einschließlich Ruderale: Flächen im Inneren des bestehenden Areals des Kraftwerkes und das Areal der Abwasserkläranlage bleiben ohne Einfluss der neuen Kernkraftanlage und werden um neue Flächen der neuen Kernkraftanlage erweitert. Die artspezifisch reiche Ruine südlich vom Areal der neuen Kernkraftanlage geht unter, aber die Reihe der Arten, die hier vorkommen, wird im Stande sein auch die zukünftige Einrichtung der Baustelle zu besiedeln. Falls nach der Rekultivierung in der geplanten Anlage der Baustelle ein ähnlicher Schuttplatz (Rückstand des Baumaterials, Beton, Sand – allerdings ohne negativen Einfluss auf die umliegenden Felder) bleibt, wird sich hier selbständig ein ähnliches Ökosystem wiederherstellen.

#### ***D.I.7.5.2. Zusammenfassung der Auswirkungen auf Ökosysteme***

Das Bauvorhaben und der Betrieb der neuen Kernkraftanlage sind auf einem Gebiet geplant, auf dem dominant Agro-Ökosysteme mit niedriger Biodiversität überwiegen. Es berührt nur minimal andere Ökosysteme anderer Art, wobei es diese weiteren Ökosysteme nicht einmal dauerhaft einnimmt, es ändert sie nur teilweise, darüber hinaus in solcher Weise, dass es zu keinen bedeutenden Änderungen ihrer artspezifischen Diversität kommt. Aus dieser Sicht sind die Lokationen

#### **D.I.7.6. Weitere biotische Auswirkungen**

##### ***D.I.7.6.1. Beurteilung der Genotoxizität des Tritiums für Wasserorganismen***

Das Tritium ist ein radioaktives Isotop des Wasserstoffs, das bei einer Halbwertszeit von 12,3 Jahren zerfällt. Es ist ein Betastrahler mit der niedrigen Energie (durchschnittlich 5,7 keV) und einer kurzen Reichweite der emittierten Elektronen (0,56 µm im Wasser). In den Körper der Organismen tritt es entweder in der Form des Wassers (überschweres Wasser, wo die Atome des Wasserstoffs durch das Tritium ersetzt werden) oder als organisch gebundenes Tritium über. Das überschwere Wasser ist die häufigste Form des Vorkommens vom Tritium in der Umwelt und in dieser chemischen Form wird auch die flüssige Emission aus der neuen Kernkraftanlage in den absolut meisten Fällen sein.

Die genotoxische Wirkung vom Tritium, resp. die durch das Tritium hervorgerufene DNA-Störung, ist bei den Wasserorganismen ein selten studierter Prozess. In der Fachliteratur gibt es wenige Publikationen, die sich mit dem Einfluss vom Tritium auf die Integrität der DNA-Makromoleküle und auf die Struktur der Chromosomen bei Wasserorganismen beschäftigen würden. Die erreichbaren Informationen betreffen insgesamt die Ergebnisse der Verfolgung des repräsentativen biologischen Endstücks, d. h. die Änderungen der Entwicklung, die Reproduktionsfähigkeiten, die Teratogenität oder das Überleben der Frühstadien der Wasserorganismen. Einige von diesen Studien haben nachgewiesen, dass das Tritium bei den hohen Volumenaktivitäten vom Tritium im Wasser auf Wasserorganismen genotoxisch einwirken kann. Die Informationen über den Einfluss vom Tritium auf Wasserorganismen, und zwar auf

Wirbeltiere (Fische) und auch auf Wirbellose, sind in der Recherchearbeit der Autoren Adam-Guillermin und Koll. (2012) zusammengefasst, welche die Erkenntnisse der Studien zusammenfasst, die über dieses Thema in den letzten etwa 45 Jahren bearbeitet wurden. Das Einwirken vom Tritium, das einige der angegebenen Änderungen bei den getesteten Vertretern der Wasserorganismen hervorrufen kann, wurde nach den meisten angegebenen Arbeiten ab der Dosisleistung von 0,29 mGy/Tag glaubwürdig nachgewiesen, was der Volumenaktivität des Tritiums von etwa 0,37 MBq/l entspricht. Die neuesten Studien haben dann den Einfluss des überschweren Wassers auf Süßwasserfische untersucht. Diese Studien, die für die Experimente die Volumenaktivität des Tritiums bis 0,1 MBq/l genutzt haben, haben keine Schädwirkungen aufgezeichnet.

Die aufgeführten Angaben bestätigen die Richtigkeit der Einstellung der legislativen Anforderung der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. über Kennziffern und Werte der zulässigen Oberflächen- und Abwasserverschmutzung, über die Formalitäten der Genehmigung zum Abwasserablass in das Oberflächenwasser und in die Kanalisationen und über empfindliche Gebiete, welche die Jahres-Durchschnitt-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) für den Gehalt vom Tritium im Oberflächenwasser auf 1 000 Bq/l (0,001 MBq/l) festlegt. Dieser Wert sichert den Gehalt des Tritiums, dass es das Wasserökosystem nicht bedroht.

Durchschnittliche jährliche Volumenaktivitäten des Tritiums in dem Oberflächenwasser, die für den Betrieb der neuen Kernkraftanlage (beziehungsweise im Gleichlauf mit dem Betrieb resp. mit der Stilllegung von EDU1-4) prognostiziert werden, überschreiten den obigen Wert JD-UQN 1000 Bq/l nicht, und zugleich sind sie sehr bedeutend (in einigen Größenordnungen) niedriger als die Werte, bei denen die Änderungen der DNA der Wasserorganismen festgestellt wurden. Die erwartete Volumenaktivität des Tritiums im Rezipienten entspricht also den Anforderungen an den guten ökologischen Zustand der Wassergebilde des Oberflächenwassers und wird keine Schäden den Ökosystemen und Wasserorganismen im betroffenen Sammelgebiet des Flusses Jihlava und in den anschließenden Sammelgebieten verursachen.

#### **D.I.7.6. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Die obigen Auswirkungen entstehen vor allem im Verlauf des Aufbaus. In dieser Periode werden die Inanspruchnahme der Flächen und das Abräumen der oberen Bodenschichten vorgenommen, es wird die Fällung der betroffenen Holzbestände durchgeführt und die Baustelle eröffnet, auf der die intensive Tätigkeit und die Bewegung der Technik sein werden. Damit hängen auch die Betriebsauswirkungen (Atmosphäre, Lärm) zusammen, die sich auch außerhalb der unmittelbar betroffenen Flächen zeigen können.

Die Flächen für die Platzierung und den Aufbau des Vorhabens sind so gewählt, dass die Auswirkung des Vorhabens auf die Naturumgebung minimiert wird und zwar einschließlich der Bauzeit. Aus der Bewertung der Auswirkungen des Aufbaus auf die Atmosphäre und der Auswirkungen des Aufbaus auf die Lärmsituation ergeben sich keine Tatsachen, die von einer wichtigen Beeinflussung der Naturumwelt zeugen würden. Keine der abgegrenzten Flächen greift in die aus Sicht des Naturschutzes außerordentlichen oder anderweitig wertvollen Biotope ein. Nach der Baubeendigung wird das betroffene Gebiet in den ursprünglichen Zustand versetzt und der Raum für die natürliche Erneuerung und Migration der Organismen aus der Umgebung gegeben. Das bebaute Gebiet der neuen Kernkraftanlage wird im möglichen Maß vegetativ behandelt und in einem solchem Zustand aufrecht erhalten, dass es zu keiner Verbreitung der invasiven Pflanzenarten kommt. Dasselbe betrifft auch die Deponien der Erdmasse.

Im Kontakt mit der Fläche für die Niederschlagwasserabführung (Fläche D) befindet sich das Baumdenkmal „Linde bei Lipňany“. Die Raumgestaltung der Infrastruktur beachtet jedoch dieses Baumdenkmal nicht völlig, im Laufe des Aufbaus werden solche Maßnahmen getroffen, welche den Schutz aller Teile des Baumdenkmals sicherstellen.

Im Laufe des Baugeschehens werden einige Elemente des ÚSES teilweise berührt und zwar im Rahmen der Flächen B, C und D. Beim Aufbau werden solche Grundsätze und Maßnahmen eingehalten, welche den Einfluss auf die Biozöosen minimieren. Nach der Realisation des Vorhabens werden diese Flächen in den ursprünglichen Zustand versetzt und die Funktion der Elemente des ÚSES völlig wiederhergestellt.

### **D.I.8. Auswirkungen auf die Landschaft**

*8. Auswirkungen auf die Landschaft und deren ökologische Funktionen*

#### **D.I.8.1. Auswirkungen auf das Landschaftsbild**

Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild sind in der Anlage 3.3 dieser Dokumentation ausführlich ausgewertet. In den Teilen weisen wir auf diese Anlage hin, die Ergebnisse sind wie folgt zusammengefasst.

##### **D.I.8.1.1. Auswirkungen auf die Teilmerkmale des Landschaftsbilds**

###### **D.I.8.1.1.1. Charakter der Wirkung des Vorhabens**

Durch die Realisation des Vorhabens entsteht kein neues Zeichen des betroffenen Landschaftsraums. Bereits zur Zeit ist am Ort die Landschaftsdominante von regionaler Bedeutung anwesend – das jetzige Areal des Kraftwerks EDU1-4, dessen Form sich im Prinzip vom Vorhaben der neuen Kernkraftanlage nicht unterscheidet. Das Kraftwerk mit seinen Begleitobjekten ist souverän ein technisches Werk, welches durch den Einfluss seiner Form und Abmessungen (Proportionen), bzw. der Masse, immer ein unüberschaubares

Artefakt ist. Das Kraftwerk stellt künstlichen vertikalen und im Ganzen auch horizontalen Akzent dar, welcher die Aufmerksamkeit bei der Wahrnehmung der Landschaft in verhältnismäßig großen Entfernungen fesselt.

Hinsichtlich des Aussehens ist das bedeutendste Zeichen EDU1-4 die Höhe und die Masse der einzelnen Elemente im Rahmen des bestehenden Areals (vor allem dann der Kühltürme), weiter die sehr dichte Vernetzung der Umgebungslandschaft durch die Freiluft-Stromleitungen mit Masten ausschließlich aus Gitterträgern, welche den Anteil der stark technischen Elemente in der Landschaft weiter verstärken. Der Eingriff in die Landschaft sind auch die zusammenhängenden Objekte außerhalb des eigenen Areals von EDU1-4, wenn neben den erwähnten Höchstspannungsmasten die Talsperren Dalešice und Mohelno bedeutender zur Geltung kommen. Ihre gesamte Auswirkung kann zur Zeit als neutral wahrgenommen werden, wobei vom Aussehen her vor allem die Dämme mit zusammenhängenden Objekten negativ zur Geltung kommen, während die Wasserflächen und Ufer beider Wasserwerke in der gegebenen Landschaft heute durchaus positiv wahrgenommen werden. In wesentlich kleinerem Maße kommt am südlichen Ufer von der Talsperre Mohelno die Tankstelle und der zusammenhängende Verkehrsweg für die Bedienung des Kraftwerkes zur Geltung.

Dieser Charakter des Einflusses bleibt nach der Realisation der neuen Kernkraftanlage erhalten, wobei er durch die Anbringung der neuen Objekte und durch deren höhere Masse und Höhe (es betrifft vor allem die Kühltürme) akzentuiert und bis zum Moment des Abbruchs der Objekte des bestehenden Kraftwerks fortauern wird. Die visuelle Mitwirkung der Areale von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage wird so relativ langfristig und im Moment der Beendigung des Betriebs des bestehenden EDU1-4 nicht beendet.

Aus dem Obigen ergibt es sich, dass das Vorhaben in das Gebiet qualitativ keine neue Art des Einflusses mitbringt.

#### *D.I.8.1.1.2. Änderungen in Raumbeziehungen*

Durch die Wirkung der durch den Einfluss der Umsetzung des Vorhabens der neuen Kernkraftanlage entstandenen Zeichen kommt es zu Änderungen der Raumbeziehungen, welche in mehreren Aspekten die lokale Bedeutung überschreiten.

Das Kraftwerk Dukovany wird in dem jetzigen Zustand (EDU1-4) und auch in dem vorgeschlagenen Zustand (EDU1-4 + neue Kernkraftanlage):

- markant dominierend im Rahmen der Zone der deutlichen Sichtbarkeit (0 - 5 km) sein; in dieser Zone unterdrückt es die jetzigen grundsätzlichen und mitbestimmenden Züge der betroffenen Landschaftsräume, wie das Relief, dessen Höhengliederung, die Relationen der Überhöhung zwischen einzelnen Elementen der Landschaftsszenerie, der Anteil der positiv zur Geltung kommenden Landschaftskomponenten, das Maß vom Naturcharakter und weitere sind. Dieser Einfluss betrifft auch den bestehenden Zustand.
- dominierend auch in der Zone der starken Sichtbarkeit (5 - 10 km) sein, in der das Kraftwerk auch weiterhin gut ersichtlich und ein unüberschaubarer Bestandteil der Landschaftsszenerie sein wird. Dies gilt auch für den jetzigen Stand.
- das mitbestimmende Zeichen in der Zone der mittelstarken Sichtbarkeit (10 - 20 km) sein. Dies gilt auch für den jetzigen Stand.
- das Ergänzungszeichen in der Zone der schwachen Sichtbarkeit (20 - 30 km) sein, in der es dank der abklingenden Sichtbarkeit und der Geltendmachung auf einem kleinen Teil des Gebiets zu keinem wichtigeren Kompositionselement der Landschaftsszenerien wird. Dies gilt auch für den jetzigen Stand.

In Entfernungen über 30 km (außerhalb des betroffenen Landschaftsraumes) ist das Vorhaben nur schwierig wahrnehmbar, nur bei guter Sicht, und wird keine Rolle in Landschaftsszenerien spielen. Dies gilt auch für den jetzigen Stand.

Das Vorhaben wird in die Landschaft keine neuen geometrischen Formen einbringen. Die entworfenen Lösungen (resp. die einzelnen Leistungsalternativen) entsprechen im Prinzip der jetzigen Lösung von EDU1-4, es ändern sich nur die Abmessungen bzw. die Anzahl der einzelnen Elemente, die in das Areal der neuen Kernkraftanlage angebracht werden.

Das Vorhaben wird keine bedeutende Änderung in der Wahrnehmung des Verhältnisses der natürlichen bzw. naturnahen und künstlichen (kulturellen) Charakteristiken zugunsten der künstlichen Charakteristiken verursachen. Solche Änderungen hat schon das jetzige Areal von EDU1-4 verursacht, und seine weiteren Verwandlungen im Geist der vorgeschlagenen Lösung der neuen Kernkraftanlage werden zwar bestimmte Änderungen in dieser Hinsicht bedeuten, aber ihre Bedeutung wird unter Berücksichtigung des jetzigen Standes nicht bestimmend sein. Diese Änderungen können außerdem von der teilweisen Erhöhung (in der Gleichlaufphase von EDU1-4 mit der neuen Kernkraftanlage) bis zur teilweisen Senkung (nach der Beendigung des Betriebes von EDU1-4) oszillieren.

Durch den Einfluss des Vorhabens kommt es zu keiner Senkung der Textur oder der landschaftlichen Heterogenität des betroffenen Landschaftsraums.

Auf dem ganzen Gebiet der Zone der deutlichen Sichtbarkeit (0 - 5 km) sind der harmonische Maßstab und die Beziehungen kein Attribut der jetzigen Landschaft. Die Umsetzung des Vorhabens wird deshalb zu keiner Ursache für die Störung des harmonischen Maßstabes und der Beziehungen. Nach der Gleichlaufphase des Betriebes der neuen Kernkraftanlage mit EDU1-4 wird diese Störung teilweise stärker bzw. schwächer. Der harmonische Maßstab und die Beziehungen sind deshalb kein Attribut der Landschaft auch nach der Umsetzung des Vorhabens.

Auf dem größeren Teil des visuell betroffenen Gebietes der Zone der starken Sichtbarkeit (5 - 10 km) sind der harmonische Maßstab und die Beziehungen dank dem visuellen Kontakt mit der jetzigen Silhouette von EDU1-4 kein Attribut der heutigen Landschaft. Die Umsetzung des Vorhabens wird deshalb auch in dieser Zone zu keiner Ursache für die Störung des harmonischen Maßstabes und der Beziehungen. Nach der Gleichlaufphase des Betriebes der neuen Kernkraftanlage mit EDU1-4 wird diese Störung teilweise stärker bzw.

schwächer. Der harmonische Maßstab und die Beziehungen sind deshalb kein Attribut auch für den größeren Teil der visuell betroffenen Landschaft auch nach der Umsetzung des Vorhabens.

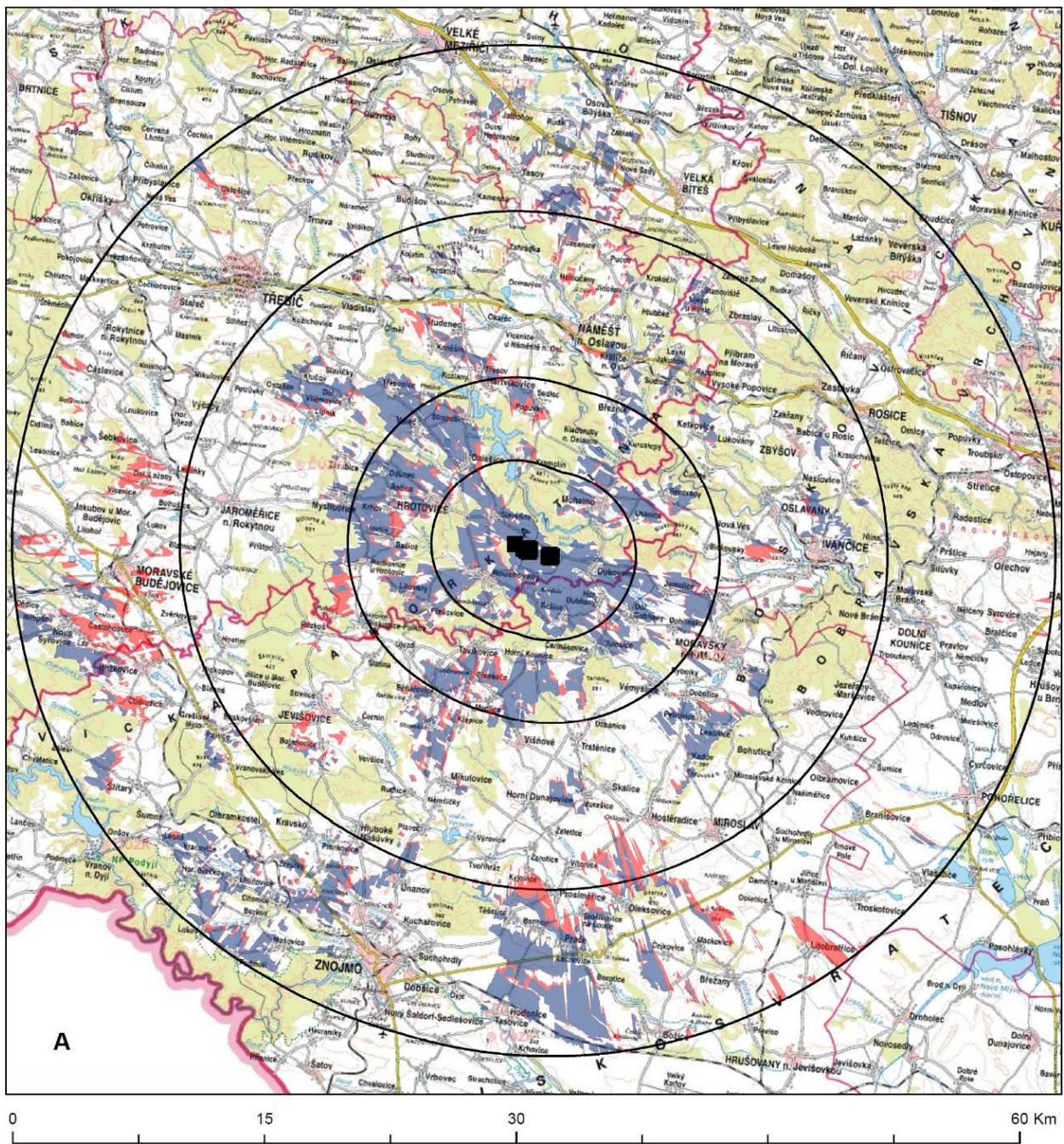
In den Zonen 10 - 20 km bzw. 20 - 30 km sind für den größeren Teil des visuell betroffenen Gebietes der harmonische Maßstab und die Beziehungen das Attribut der jetzigen Landschaft. Das Vorhaben wird hier zu keiner Ursache für die Störung des harmonischen Maßstabes und der Beziehungen.

#### D.I.8.1.1.3. Änderungen der Sichtbarkeit

Durch den Einfluss des Charakters des Vorhabens und dessen Anbringung, der Terrain-Konfiguration und der Bewachsung ist die durch das Vorhaben visuell betroffene Fläche verhältnismäßig ausgedehnt (dies gilt auch für den jetzigen Stand).

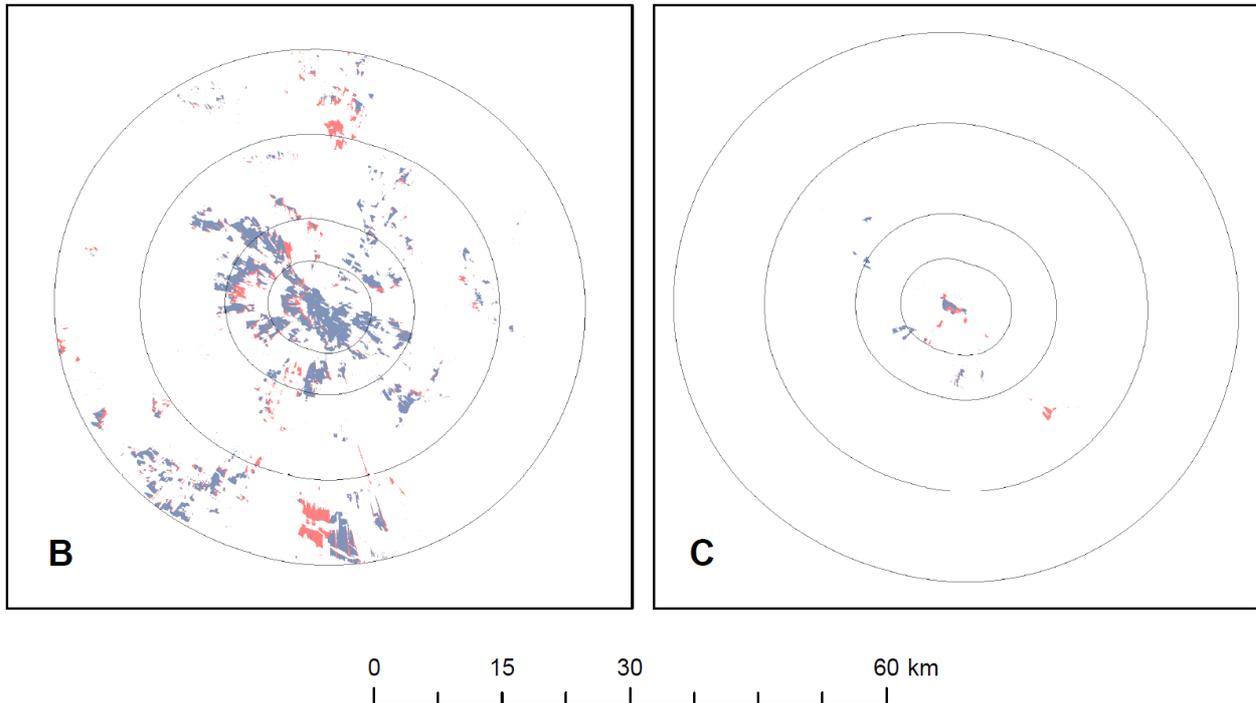
Der Umfang der Sichtbarkeit der höchsten Objekte (d. h. der Kühltürme) des bestehenden EDU1-4 (Kühltürme mit einer Höhe von 125 m) und des Vorhabens der neuen Kernkraftanlage (Kühltürme mit der erwogenen Höhe von ca. 186 m) ist aus den folgenden Abbildungen sichtbar.

Abb. D.32: Sichtbarkeit der Kühltürme von EDU1-4 und Zuwachs der Sichtbarkeit der Kühltürme der neuen Kernkraftanlage - sichtbare Turmspitze (mindestens 10 m)



Legende: blau ... Flächen der Sichtbarkeit der Kühltürme EDU1-4,  
rot ... Zuwachs der Fläche der Sichtbarkeit der Kühltürme der neuen Kernkraftanlage

Abb. D.33: Sichtbarkeit der Kühltürme von EDU1-4 und Zuwachs der Sichtbarkeit der Kühltürme der neuen Kernkraftanlage - sichtbare Hälfte des Turms, sichtbarer ganzer Turm



Legende: blau ... Flächen der Sichtbarkeit der Kühltürme EDU1-4,  
rot ... Zuwachs der Fläche der Sichtbarkeit der Kühltürme der neuen Kernkraftanlage

Die Sichtbarkeit der Kühltürme in den Prozentsätzen der Fläche der einzelnen Sichtbarkeitszonen ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tab. D.62: Der Anteil der Sichtbarkeit der Kühltürme an der Fläche der einzelnen Sichtbarkeitszonen

	0 - 5 km			5 - 10 km			10 - 20 km			20 - 30 km		
	EDU1-4	EDU1-4 + neue Kernkraftanlage	NKKA	EDU1-4	EDU1-4 + neue Kernkraftanlage	NKKA	EDU1-4	EDU1-4 + neue Kernkraftanlage	NKKA	EDU1-4	EDU1-4 + neue Kernkraftanlage	NKKA
	[%]											
Sichtbare Turmspitze (10 m)	44,1	47,5	44,7	26,9	32,7	31,2	5,9	9,2	8,8	5,6	8,9	8,5
Sichtbare Hälfte des Turms	36,2	40,1	35,5	16,3	21,3	18,5	3,0	3,9	3,4	2,2	3,8	3,4
Sichtbarer ganzer Turm	1,8	3,3	2,6	0,7	0,8	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0

Bemerkung: Der Anteil bezieht sich auf die Flächen der potentiellen Sichtbarkeit, d.h. außer den Innenräume der Waldbestände und der bebauten Gebiete.

#### D.I.8.1.1.4. Änderungen der Reihenfolge, Bedeutung und Auswirkung der Charakteristiken des Landschaftsbildes

Nach der Umsetzung des Vorhabens (ohne Rücksicht auf seine Lösungsvariante) bleiben die Areale EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage weiterhin:

- grundsätzliches Zeichen auf dem Gebiet in Zonen der deutlichen (0 - 5 km) und starken (5 - 10 km) Sichtbarkeit, ohne dass die neue Kernkraftanlage die Reihenfolge der Bedeutung der Zeichen im Rahmen dieses Teiles des betroffenen Landschaftsraumes ändert,
- mitwirkendes Zeichen auf dem Gebiet in der Zone der mittelstarken (10 - 20 km) Sichtbarkeit, ohne dass die neue Kernkraftanlage die Reihenfolge der Bedeutung der Zeichen im Rahmen dieses Teiles des betroffenen Landschaftsraumes ändert,
- Ergänzungszeichen auf dem Gebiet in den Zonen der schwachen (20 - 30 km) Sichtbarkeit, ohne dass die neue Kernkraftanlage die Reihenfolge der Bedeutung der Zeichen im Rahmen dieses Teiles des betroffenen Landschaftsraumes ändert.

Durch den Einfluss des Vorhabens (ohne Rücksicht auf die Leistungsalternative seiner Lösung) kommt es zu keiner Auswirkung der bestehenden grundsätzlichen und mitbestimmenden Zeichen und Werte des Landschaftsbildes.

Durch den Einfluss der Umsetzung des Vorhabens (ohne Rücksicht auf die Leistungsalternative seiner Lösung) kommt es zu keiner weiteren bedeutenderen Störung oder Unterdrückung der einzigartigen und charakteristischen Zeichen und Werte des Landschaftsbildes. Diese wurden zu ihrer Zeit bereits durch die Umsetzung des bestehenden EDU1-4 bedeutend gestört, wobei das Vorhaben in jeder beliebigen Alternative oder der Gleichlaufphase EDU1-4 mit der neuen Kernkraftanlage keine bedeutendere Verstärkung eines solchen negativen Effekts bringt.

#### *D.I.8.1.1.5. Änderungen der Natur- und Kulturcharakteristiken*

Dem jetzigen Stand gegenüber wird das Vorhaben in jeder beliebigen Alternative oder der Gleichlaufphase EDU1-4 mit der neuen Kernkraftanlage weiterhin die visuelle Auswirkung der dominanten Zeichen der Reliefe des betroffenen Landschaftsraumes auf keine bedeutendere Weise stören.

Dem jetzigen Stand gegenüber kommt es durch die Umsetzung des Vorhabens in jeder beliebigen Alternative oder in der Gleichlaufphase EDU1-4 mit der neuen Kernkraftanlage zur zusätzlichen max. schwachen bis mittelstarken visuellen Beeinflussung der bereits heute beeinflussten Standorte, die im Sinne des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutzgesetz in der gültigen Fassung das Sonderschutzgebiet sind.

Dem jetzigen Stand gegenüber kommt es durch die Umsetzung des Vorhabens in jeder beliebigen Alternative oder in der Gleichlaufphase EDU1-4 mit der neuen Kernkraftanlage zur visuellen Beeinflussung der bedeutenden Landschaftselemente, vor allem in der Entfernung bis 5 km und teilweise auch hinter ihr (max. jedoch bis 10 km). Unter Berücksichtigung des Gegenstandes des Schutzes und der Entfernung dieser Standorte wird es sich höchstens um eine schwache zusätzliche Störung der Naturwerte des Landschaftsbildes handeln.

Auch trotz der Anwesenheit der zahlreichen Kulturdenkmäler und Kulturdominanten auf dem bewerteten Gebiet kommt es durch die Umsetzung des Vorhabens in jeder beliebigen Alternative oder in der Gleichlaufphase EDU1-4 mit der neuen Kernkraftanlage dem jetzigen Stand gegenüber zu keiner weiteren bedeutenderen Beeinflussung dieser Kulturdenkmäler und Kulturdominanten. Die Ursache ist, dass die große Mehrzahl der Kulturdenkmäler und Kulturdominanten gegenüber dem Kraftwerk nicht in Kontakt sind oder sein werden bzw. in größeren Entfernungen liegen. Bei den zurzeit stärker beeinflussten Dominanten wird der durch den Einfluss der Umsetzung des Vorhabens der neuen Kernkraftanlage verhältnismäßig grundsätzliche negative Effekt des jetzigen Areals von EDU1-4 weiterhin nicht wesentlich stärker sein.

Durch die Umsetzung des Vorhabens der neuen Kernkraftanlage kommt es zur Beeinflussung der neun Gebiete der Naturparks. Davon greifen zwei Naturparks in die Zone der deutlichen Sichtbarkeit (0 - 5 km) und sechs Naturparks in die Zone der starken Sichtbarkeit (5 - 10 km) ein. Dem jetzigen Stand gegenüber wird das Vorhaben in jeder beliebigen Alternative oder der Gleichlaufphase EDU1-4 mit der neuen Kernkraftanlage höchstens eine schwache bis mittelstarke zusätzliche Beeinflussung dieser Gebiete bedeuten. Hinter der Grenze von 10 km wird der zusätzliche Einfluss nur wenig ersichtlich und also höchstens schwach sein.

Für alle oben angeführten Punkte gilt, dass nach der Beendigung des Betriebes von EDU1-4 und der Beseitigung der so überflüssigen Objekte aus dem Kraftwerksareal generell mildere Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage auf das Landschaftsbild erwartet werden können.

#### *D.I.8.1.1.6. Änderungen der Sinneswahrnehmung des Landschaftsbildes*

Die Sinnesvermittlung der Auswirkungen im Kontext der Bewertung des Landschaftsbildes definiert die Auswirkungen auf die Bevölkerung.

Der visuelle Einfluss ist ein grundsätzlicher Einfluss, welcher die ästhetische Wirkung vermittelt. In diesem Sinne werden die visuellen Auswirkungen die Schlüsselrolle in der Störung des ästhetischen und natürlichen Wertes des Landschaftsbildes des betroffenen Landschaftsraums spielen. Visuell werden bebaute Gebiete der Gemeinden und einzelne Bauten betroffen sein, der Einfluss betrifft auch mobile Beobachter beim Durchfahren oder Passieren des visuell betroffenen Gebiets (Touristen, Radfahrer, Motorfahrer u. ä.).

Der akustische Einfluss im Sinne der Bewertung des Landschaftsbildes wird nur in der Nähe des Kraftwerks vorausgesetzt. Mit Bezug auf den Charakter und auf die Anbringung des Vorhabens spielt der nachträgliche akustische Einfluss aus diesem Gesichtspunkt keine Rolle.

#### *D.I.8.1.1.7. Grenzüberschreitende Auswirkungen auf das Landschaftsbild*

Die dem Vorhaben gegenüber im visuellen Kontakt nächstgelegenen Orte befinden sich hinter der Staatsgrenze auf dem Gebiet Österreichs ab einer Entfernung von 37,5 km. In diesen Entfernungen ist das Vorhaben in der Landschaftsszenerie nur noch schwierig erkennbar bis unerkennbar (der relevante visuelle Einfluss ist in die Entfernung von 30 km vom Vorhaben indiziert). Die negativen Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild bzw. die visuellen Landschaftswerte können deshalb auf dem Gebiet Österreichs nicht vorausgesetzt werden.

Die dem Vorhaben gegenüber im visuellen Kontakt nächstgelegenen Orte befinden sich hinter der Staatsgrenze auf dem Gebiet der Slowakei ab einer Entfernung von 75 km. In diesen Entfernungen ist das Vorhaben in der Landschaftsszenerie nicht mehr erkennbar. Die negativen Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild bzw. die visuellen Landschaftswerte können deshalb auf dem Gebiet der Slowakei nicht vorausgesetzt werden.

### ***D.I.8.1.2. Zusammenfassende Auswertung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild***

Die Bewertung des Einflusses des Vorhabens auf das Landschaftsbild besteht in der Identifizierung der Änderungen der Wirkung des Vorhabens. Das bestehende Areal EDU1-4 existiert zum Zeitpunkt der Bewertung, und es ist nötig, es in der Bewertung der betroffenen Landschaft so anzunehmen. In diesem Sinne kann der betroffene Landschaftsraum schon jetzt durch visuelle Auswirkungen von EDU1-

4 als bedeutend beeinflusst gehalten werden, wenn diese Auswirkungen stark klassifiziert werden können (in Zonen der Sichtbarkeit ersichtlich und stark).

Generell kann das Vorhaben am gegebenen Ort als Vorhaben mit dem reichlich ausgedehnten visuell beeinflussten Gebiet (bis ca. 340 km<sup>2</sup>) in der Landschaft vorwiegend mit durchschnittlichen, aber auch gesenkten (in Zonen der deutlichen und starken Sichtbarkeit) und stellenweise erhöhten (in der Zone der schwachen Sichtbarkeit) ästhetischen Werten charakterisiert werden. Die gesamten Auswirkungen auf das Landschaftsbild nach der Umsetzung des Vorhabens (gemeinsame Wirkung von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage) werden im Niveau des starken bis überwältigenden Einflusses bewertet. Der gesamte Einfluss nach der Umsetzung des Vorhabens, in dem nur die Wirkung der neuen Kernkraftanlage (nach der physischen Beseitigung der Objekte von EDU1-4) angenommen wird, wird als starker Einfluss bewertet.

Der harmonische Maßstab und die Beziehungen sind bereits jetzt in Zonen der deutlichen und starken Sichtbarkeit bedeutend gestört. Dieser Zustand bleibt auch nach der Realisation des Vorhabens aufrecht erhalten.

Aus der Sicht des § 12 des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. werden in allen definierten Zonen der Sichtbarkeit (einschließlich der Zone der deutlichen und starken Sichtbarkeit) betroffen sein:

- Gesondert geschätzte Gebiete - mit Bezug auf den aktuellen Stand, auf die Intensität der Wahrnehmung und auf den Gegenstand des Schutzes kann der Einfluss auf dieses Gebiet als keiner, schwacher oder mittelstarker Einfluss (für die Zone der deutlichen Sichtbarkeit) bewertet werden,
- bedeutende Landschaftselemente - durch den Einfluss des Vorhabens kommt es höchstens zur schwachen bis mittelstarken Beeinflussung der bedeutenden Landschaftselemente,
- Naturparks - durch den Einfluss des Vorhabens kommt es höchstens zur mittelstarken Beeinflussung des Landschaftsbildes des Gebiets vor allem der Naturparks Střední Pojihlaví, Rokytná und Oslava; bei anderen Naturparks kommt es maximal zur schwachen Störung des Landschaftsbildes.

Der vorausgesetzte Einfluss auf die kulturellen Dominanten der Landschaft wird als mittelstarker (in Zonen der deutlichen und starken Sichtbarkeit), keiner oder schwacher Einfluss (in Zonen der mittelstarken und schwachen Sichtbarkeit) bewertet.

Das Vorhaben ist am gegebenen Ort aus Sicht des Schutzes des Landschaftsbildes in allen Alternativen der aktiven Realisationsvariante akzeptabel.

### **D.I.8.1.3. 3D-Modell und Visualisierung des Vorhabens**

Zur besseren Vorstellung über die visuelle Wirkung des Vorhabens sind illustrative 3D-Volumenmodelle und Visualisierungen bearbeitet.

#### **D.I.8.1.3.1. 3D-Volumenmodelle**

Abb. D.34: 3D-Modell der neuen Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4

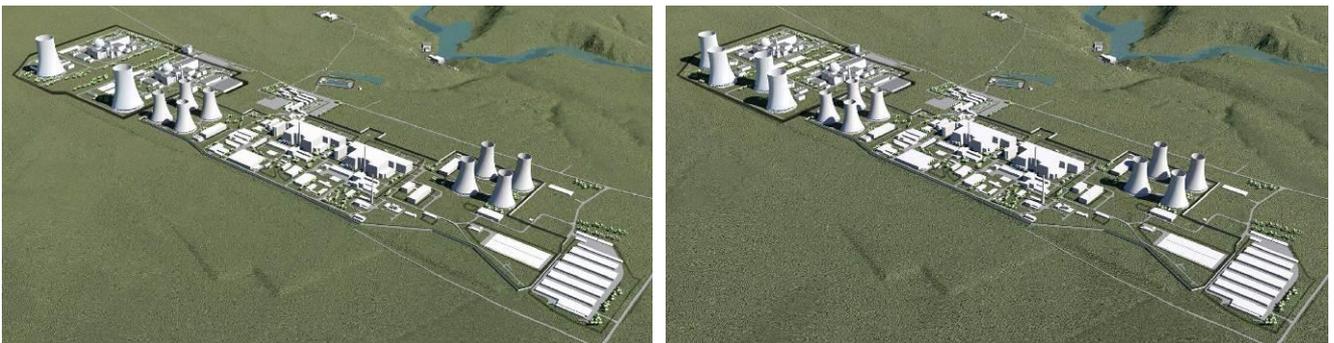
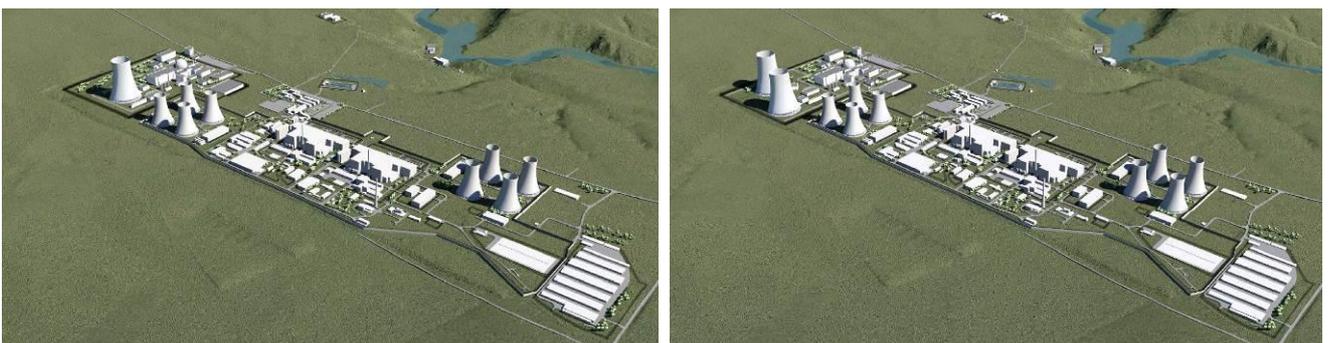


Abb. D.35: 3D-Modell der neuen Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4



### D.I.8.1.3.2. Visualisierung

#### Visualisierung - Gesamtkomposition

Abb. D.36: Gesamtkomposition der neuen Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu  $2 \times 1\,200\text{ MW}_e$ , ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4



Abb. D.37: Gesamtkomposition der neuen Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu  $1 \times 1\,750\text{ MW}_e$ , ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4



#### Visualisierung - Ansicht von Nordwesten (Slavětice)

Abb. D.38: Ansicht von Slavětice, EDU1-4 - bestehender Stand



Abb. D.39: Ansicht von Slavětice, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.40: Ansicht von Slavětice, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.41: Ansicht von Slavětice, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) - geplanter Stand ohne EDU1-4



Abb. D.42: Ansicht von Slavětice, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block)  
- geplanter Stand ohne EDU1-4



Visualisierung - Ansicht von Südwesten (Rouchovany)

Abb. D.43: Ansicht von Rouchovany, EDU1-4 - bestehender Stand



Abb. D.44: Ansicht von Rouchovany, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block)  
und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.45: : Ansicht von Rouchovany, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.46: Ansicht von Rouchovany, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) - geplanter Stand ohne EDU1-4



Abb. D.47: : Ansicht von Rouchovany, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) - geplanter Stand ohne EDU1-4



Visualisierung - Ansicht von Südosten (Rešice)

Abb. D.48: Ansicht von Rešice, EDU1-4 - bestehender Stand



Abb. D.49: Ansicht von Rešice, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.50: Ansicht von Rešice, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.51: Ansicht von Rešice, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block)  
- geplanter Stand ohne EDU1-4



Abb. D.52: Ansicht von Rešice, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block)  
- geplanter Stand ohne EDU1-4



### Visualisierung - Ansicht von Osten (Dukovany)

Abb. D.53: Ansicht von Dukovany, EDU1-4 - bestehender Stand



Abb. D.54: Ansicht von Dukovany, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.55: Ansicht von Dukovany, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.56: Ansicht von Dukovany, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, zwei Kühltürme pro Block) - geplanter Stand ohne EDU1-4



Abb. D.57: Ansicht von Dukovany, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein Kühlturm pro Block) - geplanter Stand ohne EDU1-4



Visualisierung - Ansicht von Nordosten (Mohelno)

Abb. D.58: Ansicht von Mohelno, EDU1-4 - bestehender Stand



Abb. D.59: Ansicht von Mohelno, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.60: Ansicht von Mohelno, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4 - Mitwirkung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4



Abb. D.61: Ansicht von Mohelno, neue Kernkraftanlage (zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub>, ein und zwei Kühltürme pro Block)  
- geplanter Stand ohne EDU1-4



Abb. D.62: Ansicht von Mohelno, neue Kernkraftanlage (ein Block mit der Leistung bis zu 1 x 1 750 MW<sub>e</sub>, ein Kühlturm pro Block)  
- geplanter Stand ohne EDU1-4



## D.I.8.2. Auswirkungen auf die Beschattung des Gebiets

### D.I.8.2.1. Einleitungsangaben

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Beschattung des Gebiets sind in der Anlage 3.3 dieser Dokumentation ausgewertet. In den Details weisen wir auf diese Anlage hin, die Ergebnisse sind im folgenden Text zusammengefasst.

In der Bewertung der Auswirkungen der Beschattung sind sowohl die Beschattung durch Bauobjekte als auch die Beschattung durch die Dampfschleier, die aus den Kühltürmen austreten, berücksichtigt.

Die Beschattung ist in den ausgewählten Bezugspunkten in den bewohnten Gebieten und auch auf der Fläche der potentiell betroffenen Gebiete des Systems Natura 2000 bewertet. Die Berechnungsanalyse schließt das Gebiet bis zur Entfernung von 7 km von den bewerteten Objekten ein, in größeren Entfernungen ist der Einfluss der Objekte von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage auf die Beschattung unbedeutend. Das Berechnungsgebiet ist auf der folgenden Abbildung dargestellt.

Aufgrund der Empfindlichkeitsanalyse ist die ungünstigste Position der Anbringung und der Anzahl der Kühltürme definiert (die Fläche zur Anbringung der Kühltürme ist auf der Abbildung durch die rote Fläche abgegrenzt).

Die Beschattungsdauer, die durch die bewerteten Bauobjekte verursacht ist, ist als der Unterschied der Besonnung für den Zustand ohne bewertete Bauobjekte und für den Zustand mit den bewerteten Bauobjekten festgelegt. Die Analysen setzen den ganzjährig klaren Himmel voraus, sie berücksichtigen also die Bewölkung nicht. Die berechneten jährlichen Beschattungsdauern wurden deshalb nachfolgend aufgrund der langfristigen Durchschnitte der realen Dauer des Sonnenscheins korrigiert, die in dem betroffenen Gebiet 41 % von der sämtlichen astronomisch möglichen Jahresdauer der Besonnung beträgt. Die berechneten maximalen täglichen Beschattungsdauern werden nicht korrigiert (der Tag mit der maximalen Beschattungsdauer kann zugleich ein Tag mit dem klaren Himmel sein).

Die Auswertung der berechneten Werte ist bezüglich der Beeinflussung der bewohnten Gebiete und bezüglich der Beeinflussung der Gebiete des Systems Natura 2000 durchgeführt.

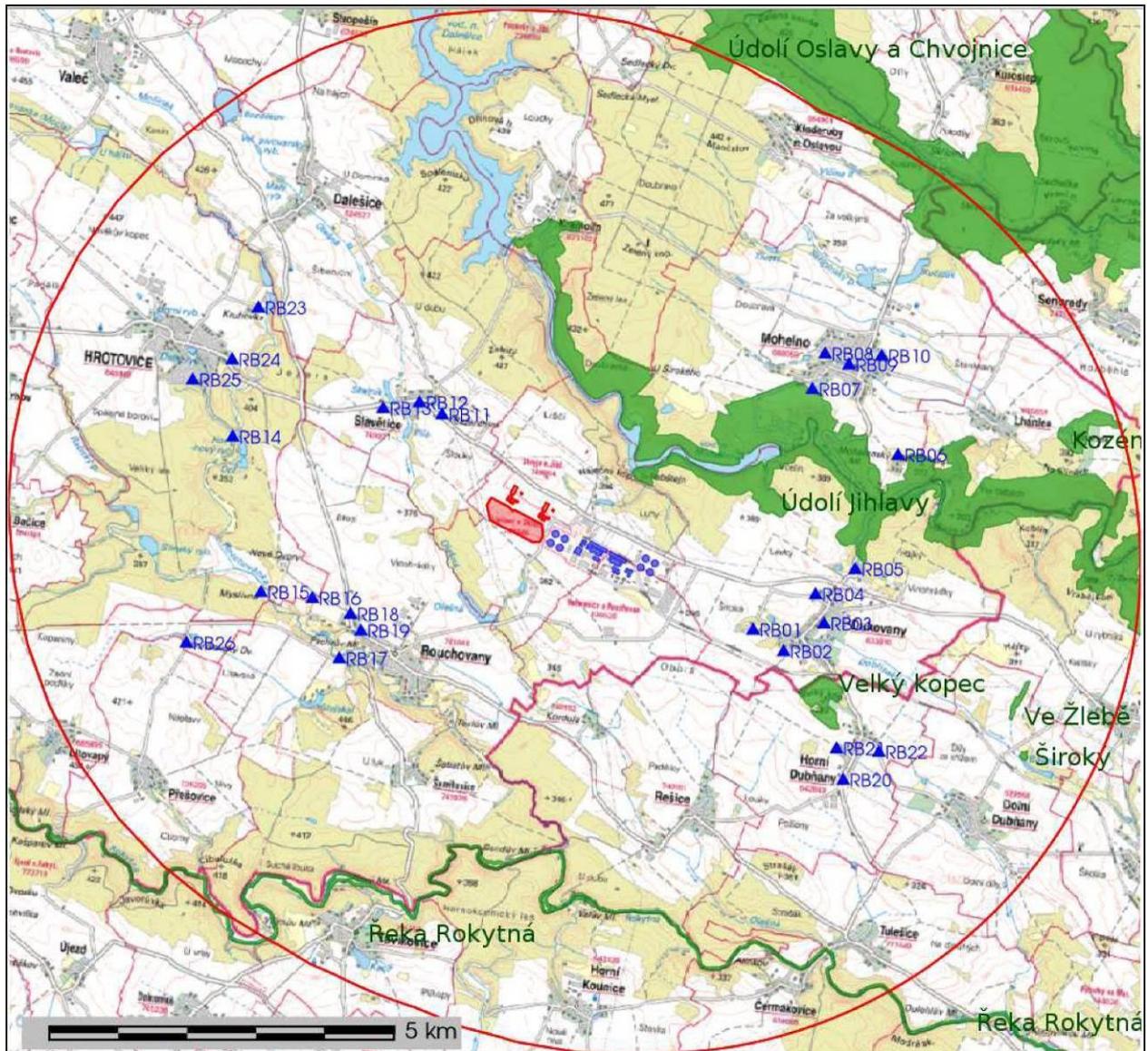
In dem menschlichen Siedlungen werden diese Charakteristiken der Beschattung bewertet:

- sämtliche jährliche Beschattungsdauer (Gesamtanzahl der Stunden im Jahr, wenn es durch den Einfluss der beurteilten Objekte zur Beschattung des entsprechenden Orts kommt, und entsprechende prozentuelle Häufigkeit im Jahr),

- höchste tägliche Beschattungsdauer (Anzahl der Stunden der Beschattung durch den Einfluss der beurteilten Objekte für den Tag im Jahr, in dem die Beschattungsdauer am längsten ist, und entsprechende prozentuelle Häufigkeit an diesem Tag).

Im Falle des Einflusses auf die Gebiete des Systems Natura 2000 wird die sämtliche jährliche Beschattungsdauer bewertet.

Abb. D.63: Bestimmung des bewerteten Gebiets, Bezugspunkte



Reka Rokytná	Fluss Rokytná
Údolí Oslavy a Chvojnice	Tal der Flüsse Oslava und Chvojnice
Údolí Jihlavy	Tal des Flusses Jihlava

Es werden insgesamt 26 Bezugspunkte in der Bebauung der Gemeinden (Slavětice, Rouchovany, Dukovany, Mohelno, Hrotovice, Horní Dubňany und Litovany) und sieben FHH-Gebiete<sup>1</sup> des Systems Natura 2000 (FFH Tal von Jihlava, FFH Velký kopec, FFH Ve Žlebě, FFH Široký, FFH Kozének, FFH Tal von Oslava und Chvojnice und FFH Rokytná-Fluss) ausführlich bewertet. Ihre Anbringung ist aus der vorherigen Abbildung erkennbar.

<sup>1</sup> Die letzten zwei Genannten, d.h. FFH Tal von Oslava und Chvojnice und FFH Rokytná-Fluss, liegen jedoch außerhalb des möglichen Einflusses der Beschattung.

### D.I.8.2.2. Beschattung durch die Bauobjekte

Die Beschattungsdauer der Gemeinden durch die Bauobjekte des Kraftwerks ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. D.63: Beschattung der Gemeinden durch die Bauobjekte des Kraftwerks

Punkt	Gemeinde, Ort	Gesamtjahresdauer der Beschattung [h/Jahr]			Höchste Tagesdauer der Beschattung [h/Tag]		
		EDU1-4	EDU1-4 + neue Kernkraftanlage	NKKA	EDU1-4	EDU1-4 + neue Kernkraftanlage	NKKA
RB01	Dukovany Konskriptions-Nr. 270	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB02	Dukovany Konskriptions-Nr. 140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB03	Dukovany Konskriptions-Nr. 8	1,6	1,6	0,0	0,2	0,2	0,0
RB04	Dukovany Konskriptions-Nr. 180	1,9	2,2	0,3	0,2	0,2	0,0
RB05	Dukovany Konskriptions-Nr. 136	1,1	1,3	0,2	0,2	0,2	0,0
RB06	Mohelno Konskriptions-Nr. 65	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB07	Mohelno Konskriptions-Nr. 298	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB08	Mohelno Konskriptions-Nr. 190	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
RB09	Mohelno Konskriptions-Nr. 177	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB10	Mohelno Konskriptions-Nr. 450	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
RB11	Slavětice Konskriptions-Nr. 88	2,3	4,3	2,1	0,2	0,4	0,2
RB12	Slavětice Konskriptions-Nr. 71	4,7	7,7	3,0	0,2	0,4	0,2
RB13	Slavětice Konskriptions-Nr. 95	2,5	9,7	7,2	0,3	0,6	0,3
RB14	Hrotovice Konskriptions-Nr. 11	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1
RB15	Hrotovice Konskriptions-Nr. 271	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB16	Hrotovice Konskriptions-Nr. 136	1,0	3,0	2,0	0,1	0,2	0,1
RB17	Rouchovany Konskriptions-Nr. 309	1,4	1,4	0,0	0,1	0,1	0,0
RB18	Rouchovany Konskriptions-Nr. 211	0,0	2,0	2,0	0,0	0,1	0,1
RB19	Rouchovany Konskriptions-Nr. 355	7,3	8,1	0,8	0,2	0,3	0,1
RB20	Horní Dubňany Konskriptions-Nr. 130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB21	Horní Dubňany Konskriptions-Nr. 70	0,3	0,7	0,4	0,1	0,1	0,0
RB22	Horní Dubňany Konskriptions-Nr. 124	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB23	Hrotovice Konskriptions-Nr. 147	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB24	Hrotovice Konskriptions-Nr. 146	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB25	Hrotovice Konskriptions-Nr. 388	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RB26	Litovany Konskriptions-Nr. 38	1,1	2,6	1,1	0,2	0,2	0,0

Aus den Ergebnissen ergibt sich, dass sich die Orte, in denen es zurzeit zu der bedeutendsten Beschattung (RB19 Rouchovany und RB12 und RB13 Slavětice) kommt, durch die Realisation des Vorhabens nicht bedeutend ändern und dass diese Punkte die am meisten beeinflussten bewohnten Standorte auch nach dem Aufbau der Objekte der neuen Kernkraftanlage bleiben. Es kommt darin zum Anstieg der durchschnittlichen sämtlichen jährlichen Beschattungsdauer um 0,8 - 7,2 Stunden (d. h. um 0,04 bis 0,40 % von der bestehenden Jahressumme des Sonnenscheins) resp. der maximalen täglichen Beschattungsdauer um 0,1 - 0,3 Stunden (d. h. um sechs bis 18 Minuten). Nach dem Abbruch der Objekte EDU1-4 sinken die Beschattungsdauern dann unter das bestehende Niveau (mit der Ausnahme des Punkts RB13 Slavětice).

Die sämtliche durchschnittliche jährliche Beschattungsdauer übersteigt nach der Realisation des Vorhabens in keinem Punkt zehn Stunden/Jahr und bleibt daher wenig bedeutend (erwähnte drei Punkte RB19 Rouchovany und RB12 und RB13 Slavětice) bis unbedeutend (alle sonstigen Punkte).

Der Unterschied zwischen entworfenen Alternativen (Leistung und Anzahlen der Blöcke, Anzahl der Kühltürme pro Block) ist hinsichtlich des Einflusses auf die Siedlungsgebiete indifferent.

Die Beschattungsdauer der Gebiete des Systems Natura 2000 durch die Bauobjekte des Kraftwerks in den Gemeinden ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Mit Bezug auf den Flächencharakter der Standorte werden die Statistikennziffern der Beschattung auf der Gesamtfläche der Standorte (nicht Bezugspunkte) bewertet.

Tab. D.64: Beschattung der Gebiete des Systems Natura 2000 durch Bauobjekte des Kraftwerks

Standort	Gesamtjahresdauer der Beschattung [h/Jahr]					
	EDU1-4			EDU1-4 + neue Kernkraftanlage		
	Minimum	Höchstwert	Durchschnittswert	Minimum	Höchstwert	Durchschnittswert
FFH Tal des Flusses Jihlava (Údolí Jihlavy)	0,0	10,2	0,3	0,0	11,1	0,5
FFH Velký kopec	0,0	7,9	1,9	0,0	8,3	2,2
FFH Ve Žlebě	0,0	0,7	0,3	0,0	0,7	0,3
FFH Široký	0,2	0,5	0,4	0,2	0,5	0,4
FFH Kozének	0,0	0,5	0,1	0,0	0,5	0,1
FFH Tal der Flüsse Oslava und Chvojnice (Údolí Oslavy a Chvojnice)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FFH Rokytná-Fluss (Řeka Rokytná)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

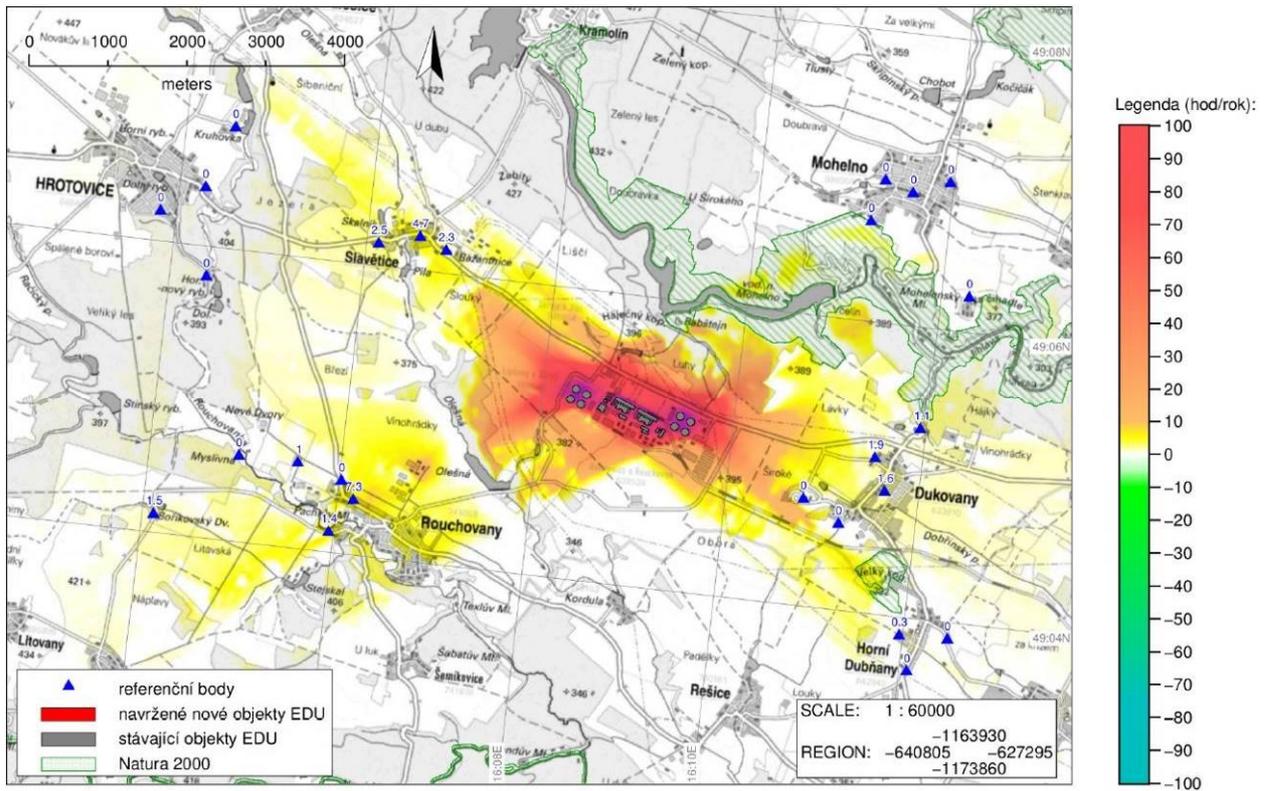
Aus den Ergebnissen ergibt sich, dass das FFH Tal des Flusses Jihlava und FFH Velký kopec am betroffenensten bleiben, die durchschnittliche jährliche Beschattungsdauer erhöht sich darin gegenüber dem bestehenden Stand um 0,2 bis 0,3 h/Jahr. Die sämtliche jährliche Beschattungsdauer des potentiell am betroffenensten FFH Tals des Flusses Jihlava wird jedoch sehr lokal sein, was das 90. Perzentil der Beschattung nachweist - auf 90 % von der Fläche wird die sämtliche jährliche Beschattungsdauer kleiner als 1,6 h/Jahr sein.

Mit Bezug auf die vorausgesetzte Empfindlichkeit der Steppenökosysteme im Raum der NNR Mohelno-Serpentinit-Steppe (die im Rahmen des FFH Tals des Flusses Jihlava bestimmt ist) ist der Einfluss auf diese NNR weiter ausführlicher ausgewertet. Die sämtliche jährliche Beschattungsdauer infolge der Anbringung von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage hat hier diese Statistikwerte: Minimum 0,0 h/Jahr, Maximum 9,8 h/Jahr, Durchschnitt 1,8 h/Jahr, 90. Perzentil 5,4 h/Jahr. Die Beschattungsdauer erreicht daher auf 90 % der Fläche höchstens ca. 5,4 h/Jahr, wobei das absolute Maximum auf den übrigen 10 % Fläche ca. 9,8 h/Jahr nicht übersteigt.

Der Unterschied zwischen entworfenen Alternativen (Leistung und Anzahlen der Blöcke, Anzahl der Kühltürme pro Block) ist hinsichtlich des Einflusses auf die Gebiete des Systems Natura 2000 indifferent.

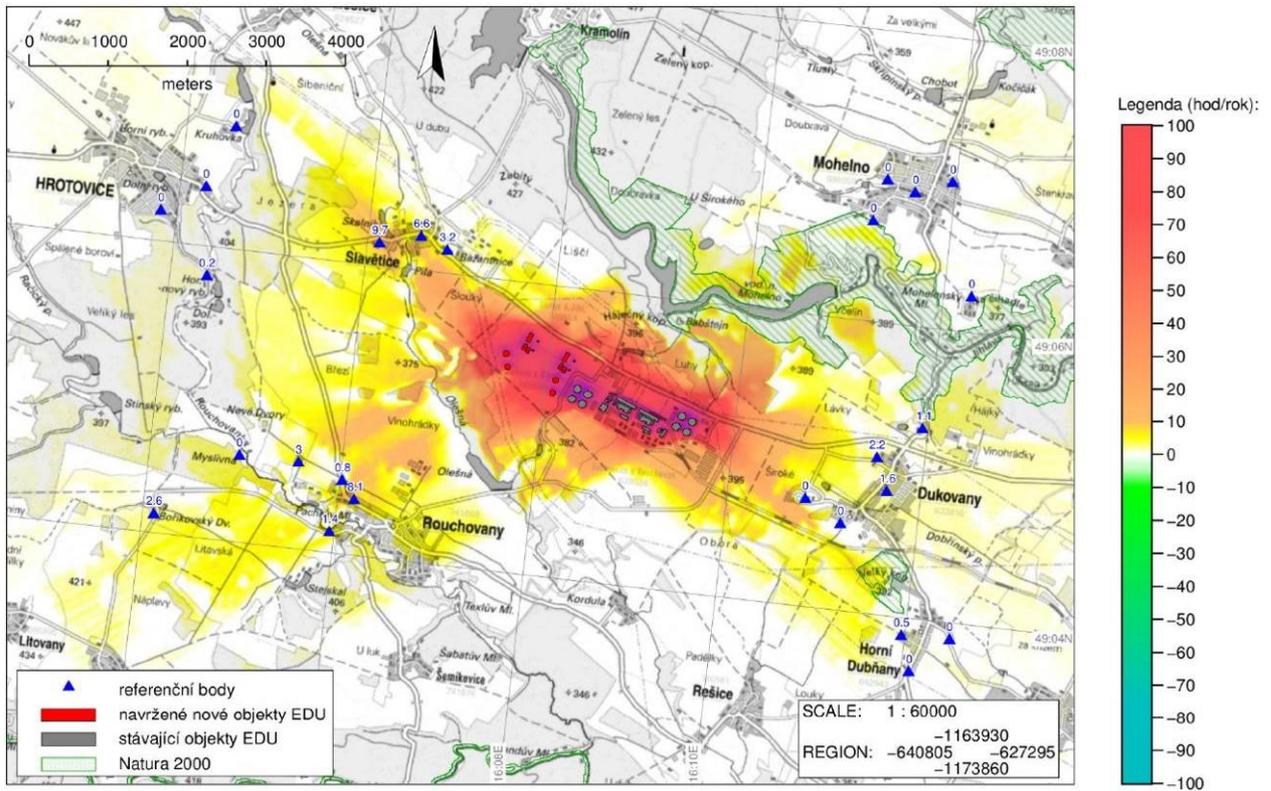
Die Flächenverteilung der Beschattung durch Bauobjekte ist aus den folgenden Abbildungen erkennbar.

Abb. D.64: Durchschnittliche Beschattung, EDU1-4



Legenda (hod/rok)	Legende (Std./Jahr)
referenční body	Referenzpunkte
navržené nové objekty EDU	entworfene neue Objekte EDU
stávající objekty EDU	bestehende Objekte EDU
Natura 2000	Natura 2000
SCALE	MASSSTAB
REGION	REGION
meters	Meter

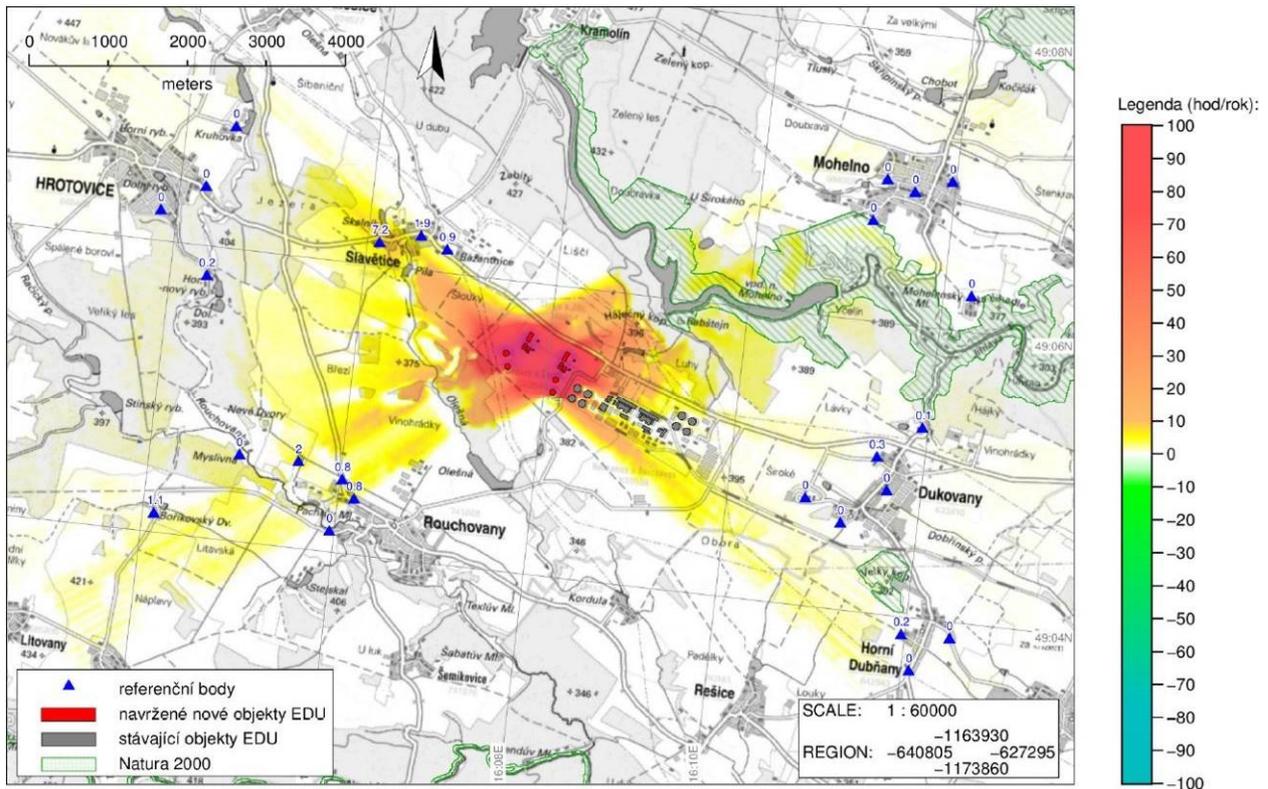
Abb. D.65: Durchschnittliche Beschattung, EDU1-4 + neue Kernkraftanlage



Bemerkung: Präsentiert für zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub> und zwei Kühltürme pro Block.

Legenda (hod/rok)	Legende (Std./Jahr)
referenční body	Referenzpunkte
navržené nové objekty EDU	entworfenene neue Objekte EDU
stávající objekty EDU	bestehende Objekte EDU
Natura 2000	Natura 2000
SCALE	MASSTAB
REGION	REGION
meters	Meter

Abb. D.66: Durchschnittliche Beschattung, neue Kernkraftanlage



Bemerkung: Präsentiert für zwei Blöcke mit der Leistung bis zu 2 x 1 200 MW<sub>e</sub> und zwei Kühltürme pro Block.

Legenda (hod/rok)	Legende (Std./Jahr)
referenční body	Referenzpunkte
navržené nové objekty EDU	entwurfene neue Objekte EDU
stávající objekty EDU	bestehende Objekte EDU
Natura 2000	Natura 2000
SCALE	MASSSTAB
REGION	REGION
meters	Meter

### D.I.8.2.3. Beschattung durch die Dampfschleier der Kühltürme

Durch den Schatten der Bauobjekte (siehe vorhergehender Teil) werden die Punkte in den Gemeinden Slavětice und Rouchovany am meisten betroffen. Zur Auswertung des maximalen mitwirkenden Effekts der Beschattung durch die Bauobjekte und die Dampfschleier wird also aus den Ergebnissen der Klimanalysen (siehe Kapitel D.I.2. Auswirkungen auf die Luft und auf das Klima, Seite 384 in dieser Dokumentation) die Information über die potentielle Beschattung übernommen. Die Werte sind auf die sämtliche jährliche Dauer der Bewölkung (die Bedeckung des Himmels durch die Bewölkung 7/8 und mehr beträgt für das betroffene Gebiet 50,9 % der Jahresdauer, in diesem Moment kann es zur weiteren Beschattung durch den Einfluss der Dampfschleier nicht mehr kommen).

Tab. D.65: Beschattung der Gemeinden durch Dampfschleier

	Rouchovany			Slavětice		
	theoretische Häufigkeit der Beschattung durch den Dampfschleier	korigierte Häufigkeit der Beschattung durch den Schleier auf den Sonnenschein	Gesamtbeschattung g durch den Dampfschleier [h/Jahr]	theoretische Häufigkeit der Beschattung durch den Dampfschleier	korigierte Häufigkeit der Beschattung durch den Schleier auf den Sonnenschein	Gesamtbeschattung g durch den Dampfschleier [h/Jahr]
EDU1-4	0,0 %	0,00 %	0	1,0 %	0,49 %	9
EDU1-4 + neue Kernkraftanlage	1,0 %	0,49 %	9	6,0 %	2,9 %	53
NKKA	1,0 %	0,49 %	9	5,0 %	2,5 %	44

Der Einfluss der bestehenden Dampfschleier EDU1-4 auf die meist exponierten Siedlungen kann als wenig bedeutend bewertet werden. Nach der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage kann die jährliche Beschattungsdauer durch den Einfluss des Dampfschleiers in Slavětice (der betroffene Raum) bis zu ca. 53 h/Jahr, d. h. ca. 2,9 % der Jahressumme des Sonnenscheins, erreichen. Dieser Einfluss wird als bedeutend bewertet. In sonstigen Räumen ist der Einfluss wenig bedeutend (Rouchovany) bzw. unbedeutend (sonstige Gemeinden).

Zu diesen Ergebnissen ist es geeignet, anzumerken, dass im Falle der Beschattung durch den Dampfschleier nur der beschränkte parallele Leistungsbetrieb von EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage vorausgesetzt wird. Der Dampfschleier wird dabei nur durch die

Blöcke im Leistungsbetrieb produziert (im Unterschied zu den Bauobjekten, deren Beschattungseffekt immer zum Ausdruck kommt). Der ausgewertete Einfluss wird deshalb überbewertet, in der Tat ist die Beschattungszeit kürzer.

Es kann auch auf die subjektive Wahrnehmung des Beschattungseffektes hingewiesen werden. Im Falle der Dampfschleppen kann der ähnlich störende Beschattungseffekt wie im Falle der Bauobjekte nicht erwartet werden, weil sich seine subjektive Auswirkung der Wahrnehmung der durch die natürliche Bewölkung verursachten Beschattung nähern wird (unscharfe, unregelmäßige und kontinuierlich wechselnde Konturen der Beschattungselemente im Unterschied zur scharf zeitlich beschränkten Auswirkung der Beschattung durch geometrische Formen der Bauobjekte).

Was die Beschattung der Gebiete des Systems Natura 2000 durch die Dampfschleier anbelangt, ergibt sich aus den Ergebnissen der Klimaanalysen (siehe Kapitel D.1.2. Auswirkungen auf die Luft und auf das Klima, Seite 384 in dieser Dokumentation), dass der potentiell betroffene Standort nur das FFH Tal des Flusses Jihlava ist. In sonstigen FFH wurde die Beschattung nicht indiziert. Die Ergebnisse für das FFH Tal des Flusses Jihlava sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tab. D.66: Beschattung der FFH-Gebiete des Systems Natura 2000 durch Dampfschleier

	FFH Tal des Flusses Jihlava		
	theoretische Häufigkeit der Beschattung durch den Dampfschleier	korrigierte Häufigkeit der Beschattung durch den Schleier auf den Sonnenschein	Gesamtbeschattung durch den Dampfschleier in der Vegetationsperiode [h/Jahr]
EDU1-4	2,5 %	1,2 %	19
EDU1-4 + neue Kernkraftanlage	5,0 %	2,5 %	39
NKKA	2,5 %	1,2 %	20

Lokal kann die Beschattung durch den Einfluss der Dampfschleier gegenüber der Gegenwart ungefähr auf das Zweifache (Anstieg von den bestehenden maximal 19 Stunden/Jahr auf sämtliche bis zu 39 Stunden/Jahr nach der Realisation des Vorhabens) ansteigen, nach der Beendigung des Leistungsbetriebs von EDU1-4 wird die Gesamtbeschattung ungefähr auf dem bestehenden Niveau sein.

### D.1.8.3. Auswirkungen auf die Erholungsnutzung der Landschaft und Durchlassfähigkeit des Gebiets

Das Vorhaben wird keinen negativen Einfluss auf die Erholungsnutzung des Gebiets und das Kommunikationssystem des betroffenen Gebiets, das zu den Erholungszwecken nutzbar ist, haben. Auf den Flächen für die Anbringung und für den Aufbau der neuen Kernkraftanlage (Fläche A) und für die Baustelleneinrichtung (Fläche B) befindet sich keine Infrastruktur zur Erholungsnutzung. Der Radweg Nr. 5175 und der Wanderweg, der Rouchovany mit dem Tal des Flusses Jihlava verbindet und der von der westlichen Seiten an dem Gelände EDU1-4 vorbeiführt, wird außerhalb der zur Anbringung und zum Aufbau der neuen Kernkraftanlage bestimmten Fläche verlegt. Die Elemente des Vorhabens, die in die Flächen des Strom- und Wasserwirtschaftsanschlusses (Flächen C und D) angebracht sind, werden keinen Barrierecharakter haben und so die Durchlassfähigkeit des Gebiets nicht beschränken.

Was das breitere Gebiet anbelangt, das zur Erholung (typisch in der Bindung an die Wasserläufe von Jihlava, Oslava und Rokytná und an das daran angebundene Netz der Erholungs- und Touristikinfrastruktur, einschließlich der Gemeinden) genutzt wird, kommt es weder zu seiner Berührung noch zur Änderung gegenüber dem bestehenden Zustand. Es kommt also weder zur direkten negativen noch zur positiven Beeinflussung der Erholungsnutzung der Landschaft und der Durchlassfähigkeit des Gebiets.

### D.1.8.4. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes

Im Laufe des Baugeschehens wird laufend der bestehende Charakter des Gebiets zu einem neuen Charakter geändert, welcher durch das Vorhaben beeinflusst wird, dessen Beschreibung oben angeführt ist.

Im Raum der Hauptbaustelle (Fläche A) im Laufe des Aufbaus werden schrittweise einzelne Objekte wachsen, und der Bau wird so sukzessiv visueller deutlich, bis er den visuellen Einfluss des beendigten Baus erreicht. Im Laufe des Baugeschehens wird sich dem Zielstand gegenüber die urbane und architektonische „Nicht-Ordnung“ des Gebiets auswirken - der Raum wird sich verhältnismäßig sehr dynamisch ändern, auf der Baustelle werden zahlreiche Maschinen vom deutlich vertikalen Charakter (Kräne) und weiteren provisorischen Anlagen und Objekten platziert, das Terrain wird nicht gestaltet und die architektonischen Gestaltungen der Objekte werden nicht beendet sein. Mit der Beendigung des Aufbaus und der Finalgestaltungen werden diese zusätzlichen Auswirkungen sukzessive ausklingen.

Gleiches kann man im Prinzip vom Raum der Baustelleneinrichtung (Fläche B) sagen. Hier werden jedoch keine höhendominanten Objekte platziert und nach der Beendigung des Aufbaus wird der Raum rekultiviert und zum ursprünglichen Zweck zurück gebracht, es bleiben hier jedoch die Deponien der Erdmasse und der Muttererde erhalten. Es geht um eine übergehende Erscheinung, welche von näheren Entfernungen visuell wahrnehmbar ist.

Im Raum des Gebiets für die Platzierung des elektrischen und wasserwirtschaftlichen Anschlusses (Flächen C und D) können keine bedeutenderen Auswirkungen im Laufe des Aufbaus erwartet werden. Die Arbeiten auf Korridoren haben keinen Flächencharakter, sie sind verhältnismäßig kurzfristig und nicht vertikal orientiert. Der Einfluss wird so nur auf die wenig bedeutende Öffnung des

Arbeitsstreifens, die provisorische Deponie der Erdmasse und die Bewegung der Technik resp. vorübergehende kurzfristige Einschränkungen beschränkt.

Bei der Beendigung des Betriebs können keine nachträglichen Auswirkungen erwartet werden, es kommt im Gegenteil (infolge des Abbruchs) zur sukzessiven Senkung der visuellen Wirkung. Dasselbe gilt für die Beschattung des Gebiets, wobei die Herabsetzung dieser Erscheinung noch vor dem Abbruch der Objekte selbst infolge des Erlöschens der Auswirkung von den Wasserdampfschleiern aus den Kühltürmen eintritt, die bezüglich der Beschattung den dominierenden Einfluss haben.

## **D.I.9. Auswirkungen auf Sachvermögen und Kulturerbe**

*9. Belastungen von Sachvermögen und Kulturerbe Auswirkungeneinschließlich architektonischer und archäologischer Aspekte*

### **D.I.9.1. Auswirkungen auf Sachvermögen**

Das Vorhaben berührt kein Sachvermögen der dritten Parteien. Es erfordert keine Änderung der Siedlungsstruktur des betroffenen Gebietes sowie keinen Abbruch der bestehenden Gebäude.

Die meteorologische Station der Tschechischen hydrometeorologischen Behörde, die sich auf Fläche C befindet (Fläche für die Ableitung der elektrischen Leistung), wird vom Betrieb der neuen Kernkraftanlage und der zusammenhängenden Infrastruktur nicht betroffen sein.

Die Beziehung zu betroffenen Grundstücken wird außerhalb des Prozesses der Umweltverträglichkeitsprüfung gelöst.

### **D.I.9.2. Auswirkungen auf architektonische und historische Denkmäler**

Der Betrieb des Vorhabens wird keine architektonischen und/oder historischen Denkmäler berühren. Beim Betrieb des Vorhabens wird der Zustand der in der Umgebung befindlichen Denkmäler instandgehalten und ihr Zweck sowie der Charakter der Umgebung, in welcher sie platziert sind, werden erhalten.

### **D.I.9.3. Auswirkungen auf archäologische Fundstätten**

Durch den Betrieb des Vorhabens wird keine bestehende archäologische Fundstätte berührt.

### **D.I.9.4. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Auf Flächen für die Platzierung und den Bau des Vorhabens bzw. in deren unmittelbaren Nähe befinden sich Denkmäler der untergegangenen Gemeinden Skryje, Lipňany und Heřmanice. Es geht um überlieferte und erhaltene Kapellen der untergegangenen Gemeinden und weiter um die kleine historische Solitär-Architektur (Denkmäler, Kreuze). Nähere Beschreibung dieser Denkmäler siehe das Kapitel C.II.9. Sachvermögen und Kulturerbe (Seite 349 dieser Dokumentation).

Die angeführten Denkmäler befinden sich vorwiegend an Rändern der Flächen für die Platzierung und den Bau des Vorhabens, außerhalb der Dauer-Inanspruchnahme. Es entsteht also keine direkte Anforderung an ihre Assanierung oder Verlagerung. Für den Denkmalschutz werden im Laufe der Bauarbeiten solche Maßnahmen getroffen, welche ihre Beschädigung oder andere Entwertung verhindern. Es kann jedoch der vorübergehende Ausschluss oder die vorübergehende Beschränkung deren Besuches erwartet werden. Nach der Beendigung des Baus wird der Raum der Denkmäler rehabilitiert und in den Zustand versetzt, welcher ihrer Bedeutung entspricht.

Die meteorologische Station der Tschechischen hydrometeorologischen Behörde, die sich auf Fläche C befindet (Fläche für die Ableitung der elektrischen Leistung), wird vom Verlauf des Ausbaus der neuen Kernkraftanlage und der zusammenhängenden Infrastruktur nicht betroffen sein.

Im Falle der archäologischen Fundstätten kann, mit Rücksicht auf ihre Latenz, ein eventueller Fund während der Geländearbeiten nicht ausgeschlossen werden. Diese Tatsache wurde mittels Anzeige beim zuständigen Denkmalpflegeamt und mittels Durchführung der archäologischen Rettungsforschung gemäß Gesetz Nr. 20/1987 GBl., über staatliche Denkmalpflege, in der gültigen Fassung, nach den Dispositionen und Anforderungen des Denkmalpflegeorgans gelöst.

In der Zeit der Beendigung des Betriebes werden keine nachträglichen Auswirkungen auf Sachvermögen Kulturdenkmälern bzw. archäologischen Fundstätten erwartet.

## D.I.10. Auswirkungen der Verkehrs- und sonstigen Infrastruktur

### D.I.10.1. Auswirkungen der Verkehrsinfrastruktur

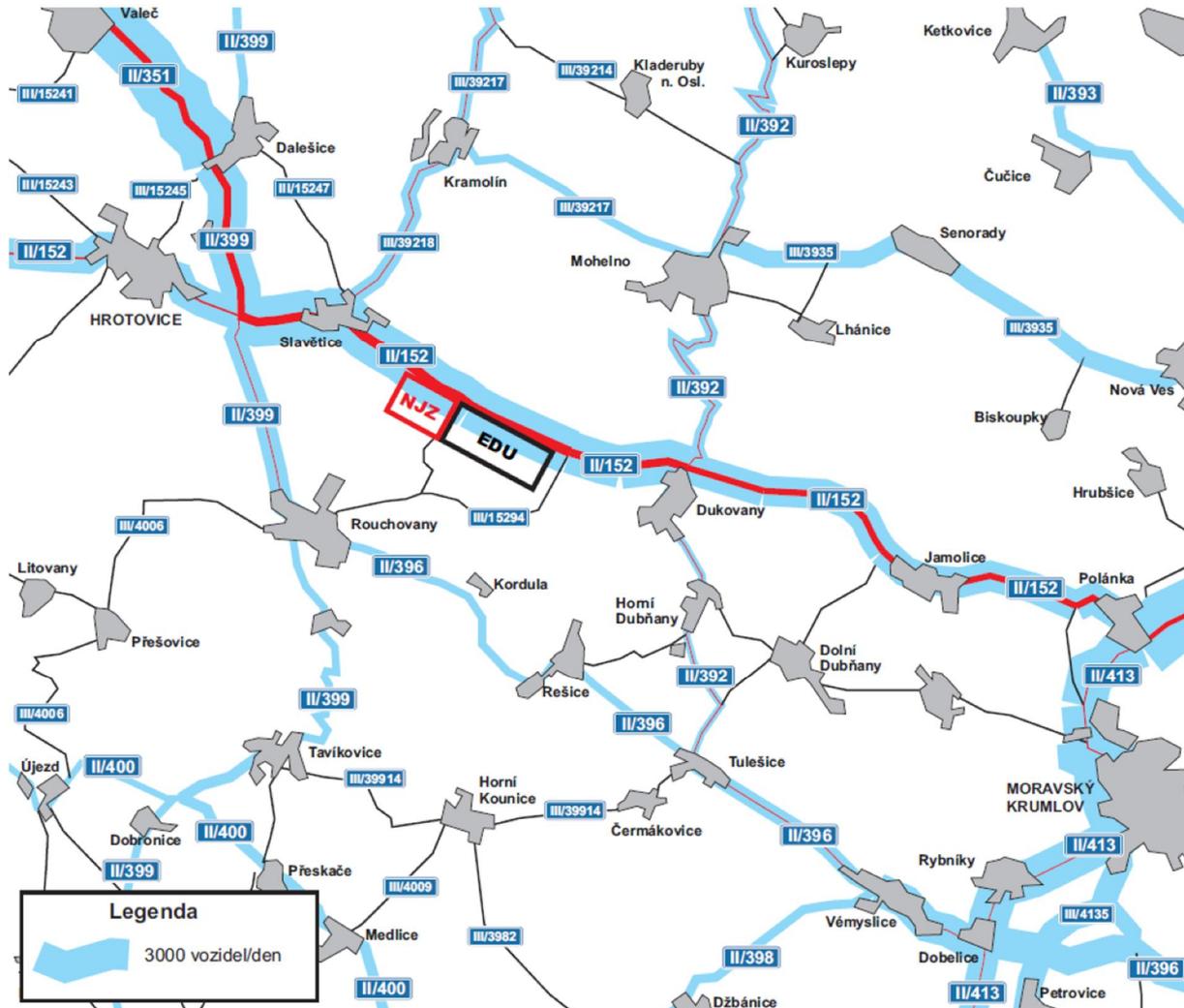
Die voraussichtliche Gesamtverkehrsbelastung der beeinflussten Verkehrswege des betroffenen Gebiets im Zeitraum nach der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage, einschließlich der zu erwartenden Änderung der Verkehrsintensitäten aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage, ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. D.67: Voraussichtliche Verkehrsintensitäten in den Abschnitten des Straßennetzes im betroffenen Gebiet, Vergleich des Einflusses der neuen Kernkraftanlage

Straße Nummer	Anfang des Abschnitts	Ende des Abschnitts	Ohne neue Kernkraftanlage	Mit neuer Kernkraftanlage	Unterschied	Änderung
			[Fahrzeuge insgesamt/24 Std.]			[%]
152	Einmündung 36063 von Lipník	Kreuzung mit 399	2754	2947	+193	+7 %
152	Kreuzung mit 399	Slavětice	4081	4946	+865	+21 %
152	Slavětice	Skryje	3672	4654	+981	+27 %
152	Skryje	Kreuzung mit 15249	3451	4433	+981	+28 %
152	Kreuzung mit 15249	Mündung 15248 nach Dukovany	3325	4111	+786	+24 %
152	Mündung 15248 nach Dukovany	Kreuzung mit 392	3467	4252	+786	+23 %
152	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	Mündung 413 nach Mor. Krumlov	2459	3073	+615	+25 %
152	Kreuzung mit 392	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	2337	2952	+615	+26 %
152	Mündung 413 nach Mor. Krumlov	Grenzen der Bezirke Znojmo - Brno-venkov	6130	6592	+462	+8 %
351	Kreuzung mit 401	Einmündung in 399 in Dalešice	5031	5742	+711	+14 %
392	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	Einmündung in 396 in Tulešice	634	699	+65	+10 %
392	Kreuzung mit 152	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	615	734	+120	+19 %
392	Kreuzung mit 23 in Kralice nad Oslavou	Mündung 39217 nach Kramolín	1037	1130	+93	+9 %
392	Mündung 39217 nach Kramolín	Kreuzung mit 152	1037	1130	+93	+9 %
396	Mündung 398 nach Džbáňice	Kreuzung mit 413	3096	3161	+65	+2 %
396	Mündung 392 nach Dukovany	Mündung 398 nach Džbáňice	1406	1471	+65	+5 %
399	Kreuzung mit 152	Mündung 396	1956	1978	+22	+1 %
399	Kreuzung mit 351 und 15245	Kreuzung mit 152	3114	3825	+711	+23 %
413	Mündung aus 396 Dobešice	Anschluss an 4135	2743	2800	+57	+2 %
413	Anschluss an 4135 Mor. Krumlov	Einmündung nach 396 Dobešice	3850	3858	+8	±0 %
413	Mündung 4133	Mündung 4134A = Mor. Krumlov Ende der Bebauung	7333	7341	+8	±0 %
413	Moravský Krumlov Anfang der Bebauung	Mündung 4133	5814	5966	+152	+3 %
413	Mündung 152 in Plánka	Moravský Krumlov Anfang der Bebauung	4235	4387	+152	+4 %
39217	Kreuzung mit 39214	Einmündung in 399	1854	1973	+119	+6 %
39217	Mündung 39218 in Kramolín	Kreuzung mit 39214	1021	1140	+119	+12 %
39218	Kramolín	Slavětice	1392	1511	+119	+9 %

Das Kartogramm der voraussichtlichen Verkehrsintensitäten im betroffenen Gebiet einschließlich der Markierung der maximalen Änderung der Verkehrsintensitäten durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abb. D.67: Kartogramm der Verkehrsintensitäten im betroffenen Gebiet, Vergleich der Intensität der neuen Kernkraftanlage mit den Hintergrundverkehrsintensitäten



NJZ	NKKA
EDU	Kernkraftwerk Dukovany
Legenda	Legende
3000 vozidel/den	3000 Fahrzeuge/Tag

Sowohl für den Personenverkehr der Arbeitnehmer als auch für den Lastverkehr wird die Straße Nr. II/152 weiterhin die Hauptverkehrsanbindung der Lokalität darstellen. Diese Straße wird dann aus der Sicht der Änderung der Verkehrsintensitäten der meist betroffene Verkehrsweg sein. Die zu erwartende Änderung durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage erreicht hier ca. +20 bis +30 % (wobei der Anstieg des Lastverkehrs bis +20 % beträgt). Bedeutendere Anstiege der Verkehrsintensität kann man in der ganzen Länge der Hauptzufahrtstrassen in der Richtung aus Třebíč und Ivančice erwarten. Im anschließenden Verkehrswegenetz, nach der Zerstreung des Verkehrs in mehrere verschiedene Richtung, wird der Anstieg % betragen, auf höheren Straßen wird der Intensitätsanstieg geringfügig sein. Es ist auch zu bemerken, dass die Vorhaben im Bereich des Ausbaus der Verkehrsinfrastruktur im Rahmen des Modells nicht betrachtet werden, was sich sehr wahrscheinlich in einer günstigeren Verkehrslage widerspiegeln würde.

In Folge der Änderungen der Eingangs-Verkehrsintensitäten im Hintergrund-Zustand (neu veröffentlichte Ergebnisse der Verkehrszählung 2016) kann man konservativ auch adäquate Änderungen der gesamten Verkehrsintensitäten im Zeitraum des Betriebs der neuen Kernkraftanlage erwarten. Auch trotz einigen Differenzen der Werte gemäß der Verkehrszählung 2016 gegenüber den betrachteten Werten abgeleitet aus dem Jahr 2016 mittels Koeffizienten des Wachstums des Verkehrs aus der Verkehrszählung aus dem Jahr 2010, unterscheiden sich die Schlussfolgerungen dieses Teils nicht wesentlich. Sie ergeben sich nämlich insbesondere aus relativem Vergleich mit Verkehrsansprüchen des Vorhabens, die unverändert bleiben. Das Wachstum der Hintergrund-Verkehrsbelastung im Teil der betroffenen Abschnitte kann sich somit mit einer Senkung der relativen Erhöhung der Belastung während des Betriebs der neuen Kernkraftanlage zeigen. Dieser Zuwachs der Hintergrund-Verkehrsintensitäten beschleunigt somit wahrscheinlich auf einigen Abschnitten den Druck auf die Realisierung von Maßnahmen (Reparaturen von Verkehrswegen, Brücken, Lösung von problematischen Kreuzungen), und dies unabhängig von der vorbereiteten Realisierung des Vorhabens. Eine bedeutendere Schwankung der prozentuellen Zuwächse durch den Einfluss der neuen Kernkraftanlage kann man auf den Abschnitten der am meisten betroffenen Straße II/152 beobachten. Auf einem der Abschnitte der Straße II/152 (unmittelbar entlang EDU1-4) wurde nämlich im

Rahmen der Verkehrszählung 2016 eine bedeutende Senkung der Intensitäten des Verkehrs gegenüber der Zählung 2010 aufgezeichnet, und dies ohne reale Erklärung unter der Berücksichtigung der im Gegenteil wachsenden Intensität gezählt im Jahr 2016 an den anschließenden Abschnitten der Straße II/152. Die unerklärte Senkung der Hintergrund-Verkehrintensität an diesem Abschnitt verursachte der potentielle Zuwachs des Betriebs der neuen Kernkraftanlage bis zur Grenze von 35 % des Zuwachses der Verkehrintensitäten (aus dem ursprüngliche prognostizierten 28 % Zuwachs). Mit Ausnahme dieses Abschnittes, wo die Verkehrintensitäten wahrscheinlich mit einem Fehler der Zählung belastet sind, erwarten wir allerdings einen ähnlichen Trend wie auf anderen Verkehrswegen des betroffenen Netzes. Aus der Sicht einer reinen Verkehrsbeziehung der Intensitäten und des Straßennetzes (Anordnung, Kategorisierung, bautechnischer Zustand u. Ä.) kann man die Ergebnisse so auswerten, dass sie den Voraussetzungen entsprechen und keinen Einfluss auf die Schlussfolgerungen zum Umfang des betroffenen Netzes haben.

Die erwartete Entwicklung der Hintergrund-Verkehrintensitäten auf den Verkehrswegen des betroffenen Gebietes wird weiterhin mittels regelmäßiger Zählungen (bisher in fünfjährigen Intervallen, nur im Jahr 2016 nach sechs Jahren) ermittelt, wobei bis zum Zeitpunkt der Realisierung des Vorhabens weitere zwei bis drei Zählungen stattfinden. Diese werden (ähnlich wie die bisherigen Zählungen) dem aktuellen Zustand des Gebietes, dem Zustand des Wirtschaftszyklus, dem Benzinpreis und weiteren Faktoren, die die Verkehrsansprüche beeinflussen, entsprechen. Für die Zukunft entsteht somit eine bestimmte Unsicherheit in der Entwicklung der erwarteten Hintergrund-Verkehrintensitäten und die Entwicklung des Verkehrs sollte somit nicht nur auf Grund der Ergebnisse der Zählung aus einem konkreten Jahr betrachtet werden. Diese Unsicherheit wurde in dieser Dokumentation mit einer Bedingung der Überprüfung des Zustands des Verkehrs vor der Einleitung des Baus und auch mit einer Überprüfung und Aktualisierung entsprechender anschließenden Studien (akustische Studie, Streuungsstudie), einschließlich des Vorschlags entsprechender Maßnahmen, behandelt ist. Die letzten Ergebnisse der Zählung aus dem Jahr 2016 weisen keine solchen Änderungen in den Entwicklungstrends gegenüber der vorigen Zählung, die wesentlich die Voraussetzungen und Ergebnisse gegenüber der Bewertungen, durchgeführt auf Grund der Prognose der Zählung aus dem Jahr 2010, ändern würden.

Im Falle des Eisenbahnverkehrs kann der Einfluss der Nutzung des Eisenbahnverkehrs als unbedeutend bezeichnet werden, der Eisenbahnanschluss des Standortes hat eine mehr als ausreichende Kapazitätsreserve. Die Auswirkungen auf weitere Verkehrsinfrastruktur des betroffenen Gebietes (Luft-, Radfahrer-, u. Ä.) werden praktisch nicht entstehen.

Alle Verkehrswege, über welche der Kraftfahrzeugverkehr in der Verbindung mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage realisiert wird, haben ausreichende Kapazität, und sie werde für den vorgesehenen Betrieb entsprechend ausgestattet sein.

Der Einfluss der gesamten Verkehrsbelastung nach der Erhöhung der Verkehrintensitäten auf den meist betroffenen Verkehrswegen kann während der Betriebszeit des Vorhabens aus Verkehrssicht für relativ wenig bedeutend gehalten werden.

#### **D.I.10.2. Auswirkungen der sonstigen Infrastruktur**

Außer den eigenen Netzen, welche für den Betrieb des Vorhabens gefordert werden (Ableitung der elektrischen Leistung ins Übertragungssystem, Reservestromversorgung, Wasserversorgungssystem, Abwasser-Abführungssystem) wird die Umsetzung der neuen Kernkraftanlage keinen weiteren Einfluss auf die Infrastruktur des Gebietes haben. Eventuelle Änderungen des betroffenen Infrastruktur-Netzes werden in den ursprünglichen Zustand, bzw. in den von dessen Verwaltern geforderten Zustand gebracht. Im Laufe der Umsetzung bleibt die Versorgung der Abnahmestellen mit Strom und mit anderen Medien (Wasser, Gas u. Ä.) erhalten.

#### **D.I.10.3. Auswirkungen im Verlaufe des Baugeschehens bzw. bei Beendigung des Betriebes**

Der größte prozentuelle Anstieg der Straßennetz-Belastung während der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage wird in der Nähe des Baus auf der Straße Nr. II/152 erwartet. Auf dieser Trasse (auf der westlichen sowie östlichen Zufahrt zum EDU) wird infolge des durch den Bau hervorgerufenen Verkehrs der maximale Anstieg der Verkehrintensität bis ca. 650 schwere Fahrzeuge und ca. bis 1850 Personenfahrzeuge täglich erwartet. Unter Berücksichtigung der verhältnismäßig niedrigen Umgebungintensität auf der Straße II/152 handelt es sich um relativ hohe prozentuelle Anstiege (mehr als 60 % bei der Personenbeförderung und mehr als 100 % beim Lastwagenverkehr).

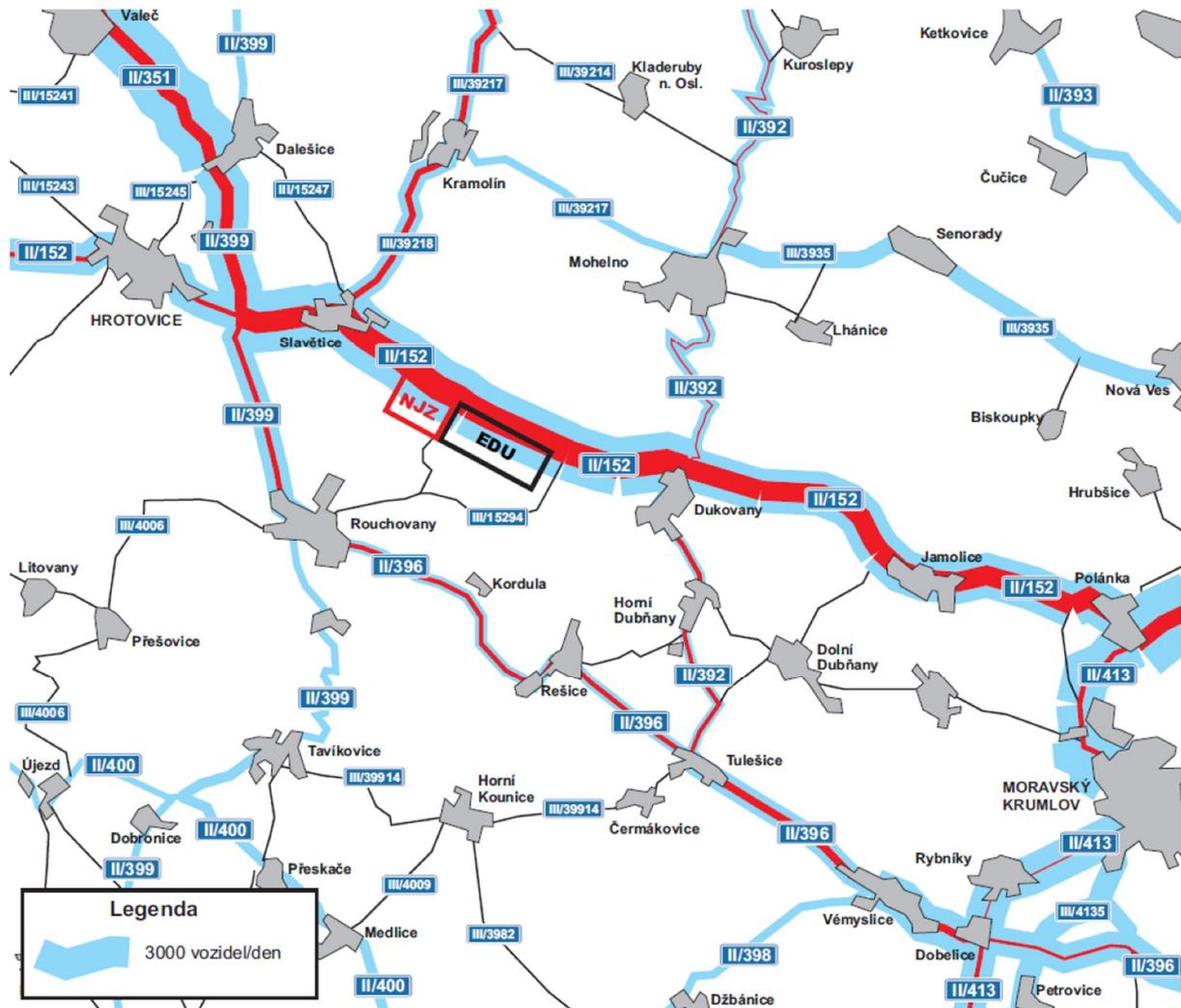
Die voraussichtliche Verkehrsbelastung der beeinflussten Verkehrswege des betroffenen Gebiets während des Ausbaus ist in der nachfolgenden Tabelle und Abbildung angeführt, und zwar einschließlich der zu erwartenden Änderung der Verkehrintensitäten durch den Ausbau der neuen Kernkraftanlage bei maximalem Zusammenlauf der Ausbautätigkeit. Die Angaben sind sehr konservativ, weil man für die einzelnen Kommoditäten mit keiner Trennung des Verkehrs in mehrere Richtung rechnet, dah. für jede potenzielle Trasse werden 100 % Verkehrsbelastung überlegt. Aus diesem Grund handelt es sich um maximale Grenzwerte.

Tab. D.68: Maximale Verkehrsintensitäten in den Abschnitten des Straßennetzes im betroffenen Gebiet, Vergleich des Einflusses der neuen Kernkraftanlage - Ausbauphase

Straße Nummer	Anfang des Abschnitts	Ende des Abschnitts	Ohne neue Kernkraftanlage	Mit neuer Kernkraftanlage	Unterschied	Änderung
			[Fahrzeuge insgesamt/24 Std.]			[%]
152	Einmündung 36063 von Lipnik	Kreuzung mit 399	2639	3113	+474	+18 %
152	Kreuzung mit 399	Slavětice	3959	6013	+2054	+52 %
152	Slavětice	Skryje	3581	6044	+2463	+69 %
152	Skryje	Kreuzung mit 15249	3372	5835	+2463	+73 %
152	Kreuzung mit 15249	Mündung 15248 nach Dukovany	3236	5614	+2378	+73 %
152	Mündung 15248 nach Dukovany	Kreuzung mit 392	3365	5743	+2378	+71 %
152	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	Mündung 413 nach Mor. Krumlov	2398	4336	+1938	+81 %
152	Kreuzung mit 392	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	2276	4214	+1938	+85 %
152	Mündung 413 nach Mor. Krumlov	Grenzen der Bezirke Znojmo - Brno-venkov	5873	7463	+1590	+27 %
351	Kreuzung mit 401	Einmündung in 399 in Dalešice	4845	6057	+1212	+25 %
392	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	Einmündung in 396 in Tulešice	610	1002	+392	+64 %
392	Kreuzung mit 152	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	595	1063	+468	+79 %
392	Kreuzung mit 23 in Kralice nad Oslavou	Mündung 39217 nach Kramolín	994	1157	+163	+16 %
392	Mündung 39217 nach Kramolín	Kreuzung mit 152	994	1159	+165	+17 %
396	Mündung 3964 nach Vedrovice	Einmündung 3962	2889	3196	+307	+11 %
396	Kreuzung mit 413	Mündung 3964 nach Vedrovice	2490	2797	+307	+12 %
396	Mündung 398 nach Džbáňice	Kreuzung mit 413	2956	3707	+751	+25 %
396	Mündung 392 nach Dukovany	Mündung 398 nach Džbáňice	1349	2100	+751	+56 %
396	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	Mündung 392 nach Dukovany	729	1178	+449	+62 %
396	Ausmündung aus 399 in Rouchovany	Grenzen der Bezirke Třebíč - Znojmo	729	1178	+449	+62 %
399	Kreuzung mit 152	Mündung 396	1869	2394	+525	+28 %
399	Kreuzung mit 351 und 15245	Kreuzung mit 152	3023	4235	+1212	+40 %
413	Mündung aus 396 Dobelice	Anschluss an 4135	2622	3066	+444	+17 %
413	Anschluss an 4135 Mor. Krumlov	Einmündung nach 396 Dobelice	3673	3867	+194	+5 %
413	Mündung 4133	Mündung 4134A = Mor. Krumlov Ende der Bebauung	6989	7508	+519	+7 %
413	Moravský Krumlov Anfang der Bebauung	Mündung 4133	5558	6076	+518	+9 %
413	Mündung 152 in Plánka	Moravský Krumlov Anfang der Bebauung	4056	4574	+518	+13 %
39217	Kreuzung mit 39214	Einmündung in 399	1774	2394	+620	+35 %
39217	Mündung 39218 in Kramolín	Kreuzung mit 39214	982	1602	+620	+63 %

Das Kartogramm der voraussichtlichen Verkehrsintensitäten des betroffenen Gebiets einschließlich der Markierung der maximalen Änderung der Verkehrsintensitäten durch den Ausbau der neuen Kernkraftanlage ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abb. D.68: Kartogramm der maximalen Verkehrsintensitäten, Vergleich der Intensität der neuen Kernkraftanlage mit den Hintergrundverkehrsintensitäten - Ausbaueit



NJZ	NKKA
EDU	Kernkraftwerk Dukovany
Legenda	Legende
3000 vozidel/den	3000 Fahrzeuge/Tag

Aus der Sicht der Kapazität der Verkehrswege erwartet man keine bedeutende Änderung der beobachteten Merkmale (Fahrgeschwindigkeit, Dichte, Komfort usw.). Es stehen ausreichende Kapazitätsreserven der Verkehrswege zur Verfügung, der Einfluss der erhöhten Intensität wird dabei durch die Tatsache gemindert, dass der Ausbaverkehr der neuen Kernkraftanlage nicht wesentlich in die Verkehrsspitzenzeiten konzentriert wird.

Zur Sicherstellung der Abschnitte der Verkehrswege, bei denen der Anstieg des Verkehrs die Verschlechterung ihrer Qualität verursachen könnte, wird die Umsetzung ihrer Reparaturen sowohl vor dem Baubeginn als auch nach der Baubeendigung erwartet. Der genaue Umfang der vorgeschlagenen Reparaturen wird vor der Umsetzung der neuen Kernkraftanlage selbst anhand der Aufnahme des Zustandes der Verkehrswege, der Diagnostik und Untersuchung der Konstruktionen der Fahrbahnen festgelegt.

Eine bedeutendere Schwankung der prozentuellen Zuwächse durch den Einfluss der neuen Kernkraftanlage kann man auf den Abschnitten der am meisten betroffenen Straße II/152 beobachten. Auf einem der Abschnitte der Straße II/152 (unmittelbar entlang EDU1-4) wurde nämlich im Rahmen der Verkehrszählung 2016 eine bedeutende Senkung der Intensitäten des Verkehrs gegenüber der Zählung 2010 aufgezeichnet, und dies ohne reale Erklärung unter der Berücksichtigung der im Gegenteil wachsenden Intensität gezählt im Jahr 2016 an den anschließenden Abschnitten der Straße II/152. Die unerklärte Senkung der Hintergrund-Verkehrsintensität an diesem Abschnitt verursachte der potentielle Zuwachs des Betriebs der neuen Kernkraftanlage bis zur Grenze von 90 % des Zuwachses der Verkehrsintensitäten (aus dem ursprüngliche prognostizierten 73 % Zuwachs). Mit Ausnahme dieses Abschnittes, wo die Verkehrsintensitäten wahrscheinlich mit einem Fehler der Zählung belastet sind, erwarten wir allerdings einen ähnlichen Trend wie auf anderen Verkehrswegen des betroffenen Netzes.

Aus der Sicht der vorgeschlagenen Maßnahmen im Zusammenhang mit der Realisierung der neuen Kernkraftanlage rufen die aktualisierten Ergebnisse der Verkehrszählung keinen Bedarf einer Formulierung abweichender Schlussfolgerungen. Es gilt auch hier,

dass die Unsicherheit in der Festlegung der Verkehrsintensitäten mit einer Bedingung der Überprüfung des Zustands des Verkehrs vor der Einleitung des Baus und auch mit einer Überprüfung und Aktualisierung entsprechender anschließenden Studien (akustische Studie, Streuungsstudie), einschließlich des Vorschlags entsprechender Maßnahmen, behandelt ist. Die letzten Ergebnisse der Zählung aus dem Jahr 2016 weisen keine solchen Änderungen in den Entwicklungstrends gegenüber der vorigen Zählung, die wesentlich die Voraussetzungen und Ergebnisse gegenüber der Bewertungen, durchgeführt auf Grund der Prognose der Zählung aus dem Jahr 2010, ändern würden.

Im Falle der Nutzung des Eisenbahntransports ist die Eisenbahnnetz-Kapazität kein limitierender Faktor, der Einfluss des Eisenbahntransports kann so im Laufe des Baus für unbedeutend gehalten werden.

Die Beförderung der übergroßen und schweren Teile und Komponenten wird spezifische Einzelfälle darstellen, welche statistisch zu Verkehrsintensitäten, welche durch den Standardaufbau hervorgerufen werden, nicht beitragen werden. Für den Verkehr der übergroßen und schweren Komponenten auf die Baustelle rechnet man mit kombiniertem Wasser- und Straßenverkehr, als der günstigste Weg scheint vorläufig der Schiffverkehr auf Elbe (Abschnitt Hamburg - Týnec nad Labem) und anschließend die Straßenbeförderung nach Dukovany. Auf der Trasse werden dann zahlreiche lokale technische Maßnahmen bzw. Bauanpassungen, die vor dem eigentlichen Transport realisiert werden, zur Offenhaltung der Straßen erforderlich sein. Zu diesen Maßnahmen gehören insbesondere die Teilanpassungen bestehender Verkehrswege, provisorische Anpassungen der Kreuzungen, Kurven und Kreuzungen in zwei Ebenen, weiterhin Brückenprovisorien (Verstärkung der Brücken) und Verlegungen der Tiefbaunetze. Der Umfang der Maßnahmen hängt stark vom gewählten Reaktortyp ab wird nach der Auswahl des Generalunternehmers konkretisiert. Mit Rücksicht auf die voraussichtliche Häufigkeit der Beförderung übergroßer und schwerer Komponenten (in Einheiten von Stück jährlich) kann man diese Auswirkungen für unbedeutend halten.

In der Zeit der Beendigung des Betriebes kann eine ähnliche Verkehrsinfrastruktur (und dadurch auch vergleichbare oder niedrigere Auswirkungen) wie während der Betriebszeit bzw. der Bauzeit erwartet werden.

## D.I.11. Andere Umweltauswirkungen

### D.I.11.1. Auswirkungen auf geomorphologische Verhältnisse

Durch die Umsetzung des Vorhabens werden geomorphologische Verhältnisse nur auf dem Grundstück der NKKa beeinflusst. Die aktuelle Form des Grundstückreliefs, wenn sich der höchste Teil des Grundstücks in der Mitte der Fläche zur Anordnung vom ersten Block der NKKa (ca. 390 m ü. d. M.) und am westlichen Rande der Baustelle in Richtung zu Slavětice (bis ca. 391 m ü. d. M.) befindet und in nordöstlicher Richtung bis auf 378 m ü. d. M. und in südöstlicher Richtung bis auf das Niveau von 370 m ü. d. M. abfällt, wird beim Ausbau auf die Ebene der groben Terraingestaltungen eingeebnet. Eigene grobe Terraingestaltungen in allen gelösten Varianten bestehen in der Bildung von zwei „Grunderdbänken“. Die Bank an der Stelle der Anordnung der Haupterzeugungsböcke wurde mit der Höhe des gestalteten Terrains von 389 m ü. d. M. und die Bank an der Stelle Anordnung der Kühltürme (Türme) wurde mit der Höhe des gestalteten Terrains von 384 m ü. d. M. entworfen.

Durch diese Gestaltung wird die aktuelle Form des Grundstückreliefs verändert. Aus dieser Ebene werden anschließend die Fundamentgruben für einzelne Objekte des Kraftwerks gegraben. Vor der Umsetzung der groben Terraingestaltungen auf dem Grundstück des Vorhabens (Fläche A) werden der Ackerboden und die Unterackerbodenschicht ausgehoben, die anschließend an der dafür vorgesehenen Stelle auf Fläche B gelagert werden. Nach der Fertigstellung des Ausbaus wird dieser Ackerboden und Unterackerboden zum Teil zum Verstreuen zurück auf die durch den Ausbau betroffenen Flächen bestimmt, und der Überschuss wird dauerhaft auf der Fläche B deponiert.

Diese Änderung des Terrainreliefs hat jedoch keine wesentlichen Auswirkungen auf die gesamte geomorphologische Struktur des Standorts der NKKa.

### D.I.11.2. Auswirkungen auf geologische Verhältnisse und Gesteinsumgebung

Die Umsetzung des Vorhabens hat nur eine unbedeutende Auswirkung auf die Gesteinsumgebung. Eine direkte Auswirkung ist der Eingriff in die oberen Schichten des Gesteinsuntergrunds und dies insbesondere in die Quartär- und Neogenablagerungen, in die teilweise Verwitterungsdecke bis auf die ausreichend tragfähigen, mäßig verwitterten Untergrundgesteine. Die Auswirkung wird nur auf den Raum des Ausbaus beschränkt, ohne irgendwelche begleitenden Auswirkungen außerhalb des Grundstücks der Situierung der NKKa. Weder die Gesamtheit noch die Qualität der Gesteinsumgebung werden im Laufe des Betriebs beeinflusst.

Unter Beachtung des Charakters der Untergrundgesteine, der hydrogeologischen Verhältnisse der Baustelle, der vorgesehenen Gestaltungen der Gründungssohlen und der Entwürfe der Gründung entscheidender Bauobjekte, droht im Raum der Baustelle oder in der nahen Umgebung keine Gefahr des Stabilitätsverlusts bzw. der Verflüssigung von Stoffen. Die Beurteilung tektonischer Auswirkungen und des Risikos von Bewegungsaktivitäten der Brüche am Standort ist Bestandteil der weiteren Etappen der Projektvorbereitung. Die Stabilität und die Sicherung künstlicher Aushübe (Gefällsneigungen, Zimmerung) werden individuell nach der geotechnischen Berechnung bei der Projektvorbereitung der Baugründung festgelegt.

### D.I.11.3. Auswirkungen während des Ausbaus bzw. der Stilllegung des Betriebs

Keine geologischen oder paläontologischen Denkmäler werden durch das Vorhaben betroffen.

### D.I.11.4. Auswirkungen während des Ausbaus, bzw. der Stilllegung des Betriebs

Während des Ausbaus wird bei der Durchführung grober Terraingestaltungen, bei der Umsetzung der Aushübe und der Gründungssohlen und anschließend bei der Umsetzung der Fundamente einzelner Objekte eingegriffen. Dieser Eingriff in die Gesteinsumgebung wird als unbedeutend bewertet.

Bei der Bewertung der gegenseitigen Auswirkung vom Bau und Untergrund ist der geomechanische Zustand des Felsuntergrunds entscheidend. Die Kategorisierung der Böden- und Gesteinsarten im betroffenen Gebiet, einschließlich der Gliederung in einzelne geotechnische Typen, wurden schon im Rahmen der früheren Forschungen durchgeführt, und sie wurden ausführlich in den älteren Forschungsunterlagen ausgewertet. Die Problematik wird im Rahmen der ergänzenden ingenieur-geologischen Untersuchungen aktualisiert, welche ein eventuelles Vorkommen von Gesteinszonen aussuchen, die ungünstige physikalisch-mechanische Eigenschaften aufweisen könnten. Diese wären dann aus den Gründungssohlen zu entfernen, wobei diese Auswirkung aus dem Gesichtspunkt der Beeinflussung der Gesteinsumgebung als unbedeutend bewertet wird.

Nach der Stilllegung des Betriebs sind keine zusätzlichen Auswirkungen auf geomorphologische Verhältnisse, die Gesteinsumgebung, geologische oder paläontologische Sehenswürdigkeiten zu erwarten.

## D.II. CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE GESUNDHEIT DER ÖFFENTLICHKEIT, DAS KULTURERBE UND DIE UMWELT

*II. Charakteristik der Risiken für die öffentliche Gesundheit, das Kulturerbe und die Umwelt bei möglichen Unfällen, Katastrophen und unüblichen Bedingungen und den daraus resultierenden voraussichtlichen Konsequenzen*

### D.II.1. Strahlenrisiken

#### D.II.1.1. Sicherheitskennlinien der neuen Kernkraftanlage

Beim Betrieb des Kernkraftblocks, genauso wie beim Betrieb jeder beliebigen anderen Industrieanlage und bei jeder menschlichen Tätigkeit (und scheinbar paradoxerweise auch bei Nichttätigkeit), ist es generell nicht möglich, die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines unvorhergesehenen Falles (Störungen, Unfälle, Pannen, usw.) vollständig auszuschließen.

Das spezifische Merkmal von Kernanlagen ist, dass sie radioaktive Stoffe enthalten, die im Falle eines unvorhergesehenen Falles potenziell in die Umwelt entweichen könnten. Trotzdem, und auch unter der Berücksichtigung dieses Risikos ist die Stromerzeugung in Kernkraftwerken, aus Sicht der Gesundheits- und Lebensgefährdung der Bevölkerung, nicht gefährlicher als die Erzeugung von Strom mit Hilfe anderer Energiequellen. Dies kann auf den betriebenen Kraftwerken anhand der Statistiken der internationalen Organisationen in Bezug auf das Verhältnis des Risikos der Lebensgefährdung für einzelne Typen von Energiequellen nachgewiesen werden, zum Beispiel aus der Datenbank für schwerwiegende Unfälle ENSAD (Energy-Related Severe Accident Database) oder dem Bericht von OECD/NEA 2010 Comparing Nuclear Accident Risks with Those from Other Energy Sources.

Reaktoren der III+ Generation, die im beurteiltem Vorhaben der neuen Kernkraftanlage vorgesehen werden, weisen verbesserte Sicherheitskennlinien auf gegenüber den Reaktoren vorheriger Generationen. Deren Entwicklung wird durch das Ziel initiiert, die Indikatoren der Betriebszuverlässigkeit der Generatoren der Generation II und gleichzeitig die Sicherheitscharakteristiken weiter zu stärken. Für nähere Informationen, siehe Kapitel B.I.6. Beschreibung der technischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation).

#### D.II.1.2. Potenzielle Risiken mit Auswirkung auf die atomare Sicherheit und den Strahlenschutz

Zu einem außerordentlichen Ereignis in einer Kernanlage (Störung, Unfall, Pannen, usw.) kann es infolge eines Versagens von einer oder mehrerer Komponenten infolge interner oder externer Ursachen kommen. Eine innere Ursache kann durch die Störung der Komponente oder des Systems auf Grund eines Projekt- oder Konstruktionsfehlers, eines Versagens der Qualitätssicherung bei Herstellung, Montage, Betrieb, Wartung, Kontrollen und Prüfungen oder des Versagens der Komponente infolge einer anderen inneren Ursache gegeben werden. Zu inneren Ursachen gehören das Versagen des Unterstützungssystems, beispielsweise der Kühlung, Schmierung, Stromversorgung oder interne Ereignisse vom Typ der dynamischen Wirkungen der Entweichung des Kühlmittels bei

einem Rohrbruch, Rohrleitungsschwingungen, innere Kurzschlüsse, die beispielsweise infolge des Bruches der rotierenden Maschinenteile entstehen könnten, innere Überschwemmungen, innere Brände und Explosionen, Stürze und Stöße von schweren Lasten, das Versagen von Druckteilen, der Stützen und sonstiger Konstruktionsteile, elektromagnetische Störungen zwischen Kraftwerksanlagen, Wasser-, Gas-, Dampf- oder Schadstoffentweichungen, die Entstehung der Bedingungen von Umgebungsparameter, für welche die Anlage nicht ausgelegt ist, das Versagen menschlicher Faktoren, usw. Die externe Ursache kann das Vorkommen von extremen meteorologischen Ereignissen (Stürme, Blitze, extreme Überschwemmungen, extrem hohe oder niedrige Temperaturen, Regen- und Schneeniederschläge, Eisbildung, Erhöhung des Grundwasserspiegels, extreme Dürre, extreme Kühlwassertemperaturen und das Einfrieren, sonstige Risiken in der Versorgung mit Kühlwasser und Luft), seismisches Ereignis, oder ein Ereignis, welches durch die menschliche Tätigkeit in der Kernkraftwerkumgebung verursacht wird, sein. Zu externen Ereignissen, welche durch menschliche Tätigkeiten verursacht werden, können der Bruch der Stausperren an Wasserläufen in der Nähe der Kernanlage, die Gasentweichung und -explosion in der Umgebung der Kernanlage, die Entweichung der toxischen, explosiven oder sonstige gefährlichen Stoffe in der Umgebung der Kernanlage, z.B. beim Transport über den Straßenweg oder bei der Lagerung solcher Stoffe im Inneren des Bereiches, die durch die Explosion in der Umgebung der Kernanlage hervorgerufene Druckwelle, ein Flugzeugabsturz auf die Kernanlage infolge eines Unfalls, ein Unfall auf einer anderen Kernanlage am Standort mit Entweichung von radioaktiven oder anderen Gefahrstoffen gehören. Zu einem spezifischen Typ von Ereignissen mit einer externen Ursache gehören außerdem Sabotagen und ein Terroranschlag auf die Kernanlage (einschließlich eines absichtlichen Flugzeugabsturzes).

Alle Typen von möglichen außerordentlichen Ereignissen müssen im Rahmen des Lizenzprozesses der Kernanlage ausgewertet werden, und es muss entweder die praktische Unmöglichkeit ihrer Entstehung oder die Akzeptanz ihrer Folgen nachgewiesen werden, wobei die Auswertung der Strahlenfolgen die höchste Wichtigkeit hat. Der Nachweis der Akzeptanz muss vorrangig auf dem entscheidenden Grund basieren, wann die Folge des Ereignisses quantifiziert und ihre Akzeptanz für die Sicherheit der Kernanlage und die vernachlässigbaren Folgen für die Umgebung nachgewiesen werden. Für extrem unwahrscheinliche Ereignisse ist ihre Bewertung und Klassifizierung auf der Wahrscheinlichkeitsgrundlage zulässig. Die Beurteilung des Schutzniveaus gegen einen Terroranschlag und die Sabotage ist Bestandteil der Dokumentation der Sicherstellung des physischen Schutzes, welche von SÚJB genehmigt wird und einem Sonderregime (d.h. der Geheimhaltung) unterliegt.

Die aus Sicht der atomaren Sicherheit wichtigen Systeme müssen gegen einfache Störungen und gegen die Störung mit gemeinsamer Ursache beständig sein, einschließlich der Widerstandsfähigkeit für extreme Außenrisiken. Die Beständigkeit ist mittels der Sicherheitsreserven, der Redundanz und der Diversität sicherzustellen. Die Redundanz wird mittels der mehrfachen Sicherung der Sicherheitssysteme, welche dieselbe Funktion erfüllen (für Blöcke der Generation II in der Regel die zwei- bis drei-fache Redundanz, für Blöcke der Generation III und III+ in der Regel die drei- bis vierfache Redundanz), durch physische Trennung der einzelnen redundanten Systeme und durch ihre Funktionsunabhängigkeit sichergestellt. Die Redundanz wird vornehmlich auf dem Niveau der aktiven Systeme und im erforderlichen Ausmaß auch bei passiven Sicherheitssystemen gesichert (passive Sicherheitssysteme benötigen zu ihrer Funktion keine Energiezufuhr und keine Betätigung des Steuersystems und ihr Widerstand gegenüber dem Einfachfehler ist generell höher).

Diversität (Mannigfaltigkeit) ist so gesichert, dass die Sicherheitsgrundfunktionen - Abschaltung des Reaktors, Wärmeabführung aus dem Brennstoff, die Möglichkeit der Entstehung einer Störung mit gemeinsamer Ursache ausschließen, z.B. durch Verwendung eines anderen physikalischen Funktionsprinzips, andere Einrichtungshersteller, usw. Zu weiteren Diversitätsmöglichkeiten gehört die Verwendung von passiven Sicherheitssystemen, wie z.B. Notsysteme zur Tätigkeit aktiver Sicherheitssysteme.

### **D.II.1.3. Vorgehen bei der Bewertung von radiologischen Auswirkungen von Strahlenunfällen im UVP-Prozess**

Der Nachweis der Akzeptanz der Folgen eines möglichen außerordentlichen Ereignisses (Störungen, Unfälle, Pannen, usw.) ist Gegenstand jener Verfahren, die für das gewählte Projekt der neuen Kernkraftanlage im Regime des Atomgesetzes geführt werden. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist die Auswirkung auf die Umgebung und die Bevölkerung für repräsentative Kuvertfälle von außerordentlichen Ereignissen bewertet, zu denen grundlegende Projektunfälle und schwere Pannen mit Brennstoffschmelzung in der Reaktor-Spaltzone gehören.

Im Falle der grundlegenden Projektunfälle (bei denen es zu keiner ernsthaften Beschädigung kommt) ist die potenzielle Energiequelle der Entweichung der Radionuklide in die Kraftwerkumgebung, ihr Gehalt im Primärkreislauf des Kühlmittels und möglicherweise auch ihr Gehalt in freien Volumina unter der Überdeckung der Brennstäbe, falls es bei einem Teil der Brennstäbe zu einer Störung ihrer Überdeckung kommt.

Im Falle schwerer Pannen (mit der Voraussetzung einer Brennstoffschmelzung in der Spaltzone) ist die potenzielle Entweichungsquelle der Radionuklide in die Umgebung vornehmlich ihr Volumen im Brennstoff (außer dem Volumen von radioaktiven Stoffen im Kühlmittel des Primärkreises und in freier Bewegung unter der Bedeckung der Brennstoffstifte). Die Brennstoffschmelzung wird durch die Entweichung der Radionuklide aus dem Brennstoff im Sicherheitsbehälter und anschließend durch die Entweichung aus dem Sicherheitsbehälter in die Umgebung durch die Mikro-Undichtheit des Sicherheitsbehälters begleitet. Im Einklang mit Anforderungen der SÚJB und Empfehlung von WENRA müssen die Sicherheitssysteme für neue Reaktoren die volle Funktionsfähigkeit der Sicherheitshülle gewährleisten und die Folgen einer schweren Panne im Einklang mit dem Kriterium K3 beschränken (siehe Kapitel B.1.6.2.2.3. Anforderungen an den Strahlenschutz, Seite 104 dieser Dokumentation).

Für die Analyse der repräsentativen Fälle eines grundlegenden Projektunfalls im UVP-Prozess wird die allgemein anerkannte Methode der Maximen benutzt<sup>1</sup>, also jene Methode, bei welcher das repräsentative Quellglied (welches die Größe der Entweichung der Radionuklide in die Umgebung für die Bewertung der radiologischen Folgen charakterisiert) und weitere gewählte Parameter so festgelegt werden, dass die diesem Energiequellglied entsprechenden radiologischen Folgen mit einer genügenden Reserve schlimmer sind, als diejenigen, zu denen (mit der Überlegung der Unsicherheitsmaße) die Ergebnisse der späteren Sicherheitsanalysen (z.B. im vorläufigen Sicherheitsbericht) im Rahmen des Lizenzprozesses führen werden.

Die Bewertung der radiologischen Folgen repräsentativer Auslegungstörfälle und schweren Pannen für den UVP-Prozess ist mit Benutzung geprüfter Berechnungsprogramme durchgeführt worden, welche bei Auswertung und Vorhersage der Strahlungslage und radiologischen Folgen der außerordentlichen Vorkommnisse, wie diese vom Aufsichtsorgan der ČR (SÚJB), als auch von weiteren ausländischen Staatsorganisationen benutzt werden.

## D.II.1.4. Charakteristik der außerordentlichen Vorkommnisse

### D.II.1.4.1. Definition der außerordentlichen Vorkommnisse

Die Akzeptanz der Folgen von außerordentlichen Vorkommnissen auf der Kernanlage wird in Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit ausgewertet, mit welcher das außerordentliche Vorkommnis entstehen kann, wobei die Grenzwerte oder die optimalen Werte der Folgen der außerordentlichen Vorkommnisse, welche durch nationale legislative Vorschriften und durch internationale Anforderungen festgelegt sind, nicht überschritten werden dürfen. Allgemein gilt, dass für die wahrscheinlicheren Typen der außerordentlichen Vorkommnisse die Kriterien der maximalen zulässigen Folgen strenger sind, als dies für die weniger wahrscheinlichen außerordentlichen Vorkommnisse der Fall ist. Das Gewicht der außerordentlichen Vorkommnisse ergibt sich aus den Zuständen, in den sich das Kraftwerk befinden kann. Außerordentliche Zustände der neuen Kernkraftanlage werden wie folgt aufgeteilt

- Anomaler Betrieb.
- Bedingungen während eines Unfalls:
  - grundlegende Projektunfälle (DBA)
  - erweiterte Projektbedingungen (DEC):
    - mehrfache Störung in erweiterten Projektbedingungen,
    - schwere Unfälle in erweiterten Projektbedingungen.
- Praktisch ausgeschlossene Bedingungen.

Diese Zustände werden wie folgt charakterisiert:

**Der anomale Betrieb** bezeichnet einfache Störungen und Ausfälle, wobei vorausgesetzt wird, dass es dazu mindestens einmal während des Betriebs des Kraftwerksblocks kommt. Zu typischen Fällen dieser Kategorie gehören der Verlust der externen Stromversorgung, Störungen im System der Steuerung der Reaktivität, das kurzfristige Öffnen der Sicherheitsventile der Dampfgeneratoren, der Bruch der Rohrleitungen mit kleinen Abmessungen (Hilfsrohrleitung, Rohrleitung für die Messung und die Probeabnahme), usw. Ein anomaler Betrieb führt im schlimmsten Fall zu einer schnellen Abschaltung des Reaktors. Nach Beendigung dieses Zustands, bzw. nach Beseitigung der Ursachen und Folgen des anomalen Betriebes ist der Kernblock wieder betriebsfähig. Bei Ereignissen, die in die Kategorie anomaler Betrieb gehören, darf es zu keinem Funktionsverlust einer physischen Barriere kommen. Dies bedeutet, dass es in Folge des anomalen Betriebes zu keiner Störung des Brennsystems, der Abdeckung der Brennelemente, der Integrität des Primärkreises und der Sicherheitshülle kommen darf. Bei Ereignissen, die in die Kategorie anomaler Betrieb gehören, darf es nicht zum gesamten Funktionsverlust eines der Sicherheitssysteme kommen (es darf jedoch zu einem Verlust eines unabhängigen Bereiches der Sicherheitssysteme kommen). Der Strahleneinfluss des anomalen Betriebes auf die Umwelt muss minimal sein, charakterisiert mit der Erfüllung der Kriterien von K1 (siehe Kapitel B.I.6.2.2.3. Anforderungen an den Strahlenschutz, Seite 104 dieser Dokumentation), also so, dass die autorisierten Grenzwerte für die Emissionen der Radionuklide in die Umwelt, die vom SÚJB festgelegt wurden, nicht überschritten werden und für kritische Bevölkerungsgruppe der Optimierungs-Dosisgrenzwert, der sich auf die Bestrahlung aus Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage und weiterer Kerneinrichtungen der Lokalität Dukovany bezieht, nicht überschritten wird.

Grundlegende Projektunfälle (DBA) sind Störungen und Versagen, zu denen es während der des Betriebes des Nuklearblockes nicht kommen sollte, jedoch deren Entstehung für die Zeit während des Betriebes praktisch nicht ausgeschlossen werden kann, und das Projekt muss deshalb direkt mit deren Vorkommen rechnen. Zu den typischen auslösenden Ereignissen dieser Unfallkategorie gehört der Bruch der großen Rohrleitung (Hauptrohrleitung des Versorgungswassers, Dampfes, Primärkreises, Riss des Rohrs, bzw. der Rohre im Dampfgenerator), mechanische Störung im System der schnellen Abschaltung des Reaktors, Bruch oder Riss des Rotors der Hauptlaufpumpe, Abfeuern der Kraftstoffmasse, nicht ordnungsgemäße Öffnung und Nichtschließung

<sup>1</sup> IAEA NG-T-3.11: Managing environmental impact assessment for construction and operation in new nuclear power programmes (2014)

eines der Sicherheitsventile des primären oder sekundären Kreises, Verlust der Arbeits- und Reservequellen, usw. Sicherheitssysteme der Kernblockes müssen in der Lage sein in ausreichender Leistungs- und Zeitreserve und ausreichender Zuverlässigkeit den Barrieren Schutz und Beschränkung der Folgen der Projektunfälle für die Umgebung auf eine bestimmte Zeit zu gewährleisten. Aus Sicht der Strahlenfolgen dieser Kategorie ist das Grundkriterium K2 angebracht (siehe Kapitel B.I.6.2.2.3. Anforderungen an den Strahlenschutz, Seite 104 dieser Dokumentation), welches vorschreibt, dass kein Unfall der neuen Kernkraftanlage, bei welchem es zu keiner Schmelzung der aktiven Zone des Kernreaktors oder zu keiner Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs im Becken für die Lagerung kommt, zu einer Entweichung der Radionuklide führen, welche das Treffen von Schutzmaßnahmen in Form einer Abschirmung, die Ausgabe einer Jodprophylaxe und der Evakuierung der Bevölkerung, wo auch immer in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage, erforderlich machen würde.

Zu den erweiterten Projektbedingungen (DEC) gehören jene Unfälle, bzw. Pannen, die im Rahmen der grundlegenden Projektunfälle nicht vorgesehen sind, jedoch werden sie im Projekt unter Anwendung des „bestmöglichen Schätzwertes“ analysiert und für welche die radiologischen Folgen im Rahmen der festgelegten Kriterien der Akzeptanz bleiben. Es handelt sich um Unfälle und mehrfache Störungen mit sehr niedriger Entstehungswahrscheinlichkeit. Die erweiterten Projektbedingungen werden wie folgt aufgeteilt:

- mehrfache Störungen, bei denen es zu einem Brennstoffschmelzen in der Spaltzone oder zu einer Störung des bestrahlten Kernbrennstoff im Lagerbecken kommt,
- schwere Pannen, bei denen es zu einem Brennstoffschmelzen in der Spaltzone kommt.

Während die derzeit betriebenen Reaktoren für jene Bedingungen ursprünglich nicht projektiert wurden, und ihre Beständigkeit erst durch durchgeführte Modernisierungen erhöht wurde, ist bei Reaktoren der Generation III und III+ die Fähigkeit, die Folgen der erweiterten Projektbedingungen, einschließlich der Bewältigung von schweren Pannen, bzw. zu minimieren, bereits im Projekt enthalten. Zu den wichtigsten Eigenschaften gehören die erhöhte Beständigkeit gegen den Verlust der kompletten Stromversorgung (Station Blackout), die Beständigkeit gegen den Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges und die Fähigkeit, die mit der Brennstoffschmelzung verbundenen Ereignisse in der Spaltzone des Reaktors ohne Versagen des Sicherheitsbehälters zu bewältigen. Ein Beispiel für mehrfache Störungen als Bestandteil der erweiterten Projektbedingungen gehört u.a.: anomale Bedingungen mit dem gegenwärtigen Versagen des Systems für schnelle Außerbetriebnahme des Reaktors, der Verlust der kompletten Stromversorgung (Station Blackout), der vollständige Ausfall aller Systeme der Speisewasserversorgung in die Dampfgeneratoren, die Undichtheit des Primärkreislaufes mit der teilweisen Störung des Systems der Störfallkühlung, der Bruch des Rohrs, bzw. der Rohre der Dampfgeneratoren, welche mit einer Störung der Sekundärkreislauf-Integrität begleitet wird (Störung der Dampfleitung oder Öffnung und Nichtschließung der Sicherheitsventile der Dampfgeneratoren), der Verlust der Kühlung des Beckens für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes, mehrfache Störungen in Systemen des Kühlwassers, des wichtigen technischen Wassers, der Wärmeabführung in die Umgebung, bzw. der End-Wärmesenke, mehrfache Ereignisse mit gemeinsamer Ursache inneren oder äußeren Ursprungs.

Für erweiterte Projektbedingungen, bei denen es zu keiner schweren Beschädigung des Brennstoffsystems kommt, gilt analog das Kriterium K2 (siehe Kapitel B.I.6.2.2.3. Anforderungen an den Strahlenschutz, Seite 104 dieser Dokumentation), welches verlangt, dass die Störung zu keiner solchen Entweichung der Radionuklide führen darf, welche das Treffen von Schutzmaßnahmen in Form einer Abschirmung, die Ausgabe von Jodprophylaxen und die Evakuierung der Bevölkerung wo auch immer in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage, erforderlich machen würde.

Für schwerwiegende Pannen, die mit dem Schmelzen der Spaltzone zusammenhängen, wird das Kriterium K3 angewandt (siehe Kapitel B.I.6.2.2.3. Anforderungen an den Strahlenschutz, Seite 104 dieser Dokumentation) d.h. die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit des Sicherheitsbehälters, welche eine notwendige Bedingung für die praktische Ausschließung von großen oder frühzeitigen Entweichungen der Radionuklide aus dem Sicherheitsbehälter ist, die getroffenen Maßnahmen zum Bevölkerungs- und Umweltschutz muss mit Beschränkung auf Raum und Zeit (d.h. keine permanente Umsiedlung der Bevölkerung, keine Notwendigkeit der Evakuierung aus der unmittelbaren Kraftwerkumgebung, beschränkte Abschirmung bestimmter Personen, keine langfristigen Beschränkungen beim Lebensmittelverbrauch) geltend gemacht werden und es muss genügend Zeit zur Verfügung stehen, um entsprechende Maßnahmen treffen zu können.

Für die Möglichkeit der Abmilderung von Folgen einer schweren Panne wird das Projekt der neuen Kernkraftanlage sämtliche technische- und organisatorische Mittel enthalten, welche der Betreiber benötigt, damit er alle seine durch das Atomgesetz gegebenen Pflichten für den Fall der Entstehung eines Strahlenunfalls erfüllen kann. Das Treffen der entsprechenden Schutzmaßnahmen wird von den durch die Gesetzgebung der Tschechischen Republik und die Empfehlungen von WENRA und den von IAEA festgelegten Kriterien ausgehen.

Zu den praktisch ausgeschlossenen Bedingungen gehören jene Bedingungen, deren Vorkommen physikalisch nachweislich unmöglich sind oder deren Entstehung mit einer hohen Stufe der Glaubwürdigkeit extrem unwahrscheinlich ist. Es handelt sich um Störfallszenarien, die durch einen Riss des Reaktorbehälters entstehen, durch einen sehr großen Reaktivitätseintrag und einer schweren Panne, welche zu einem vorzeitigen oder großen Austritt von radioaktiven Stoffen in die Umgebung führen könnte. Es wird gefordert, dass technische und organisatorische Vorkehrungen für die Vorbeugung der Entstehung solcher Szenarien getroffen werden und dass die Wahrscheinlichkeit jener Szenarien, die zum großen oder frühzeitigen Austritt von radioaktiven Stoffen in die Umgebung des Kraftwerks führen extrem niedrig gehalten wird (normalerweise wird die Grenze  $<1E-7/\text{Jahr}$  angewendet).

#### **D.II.1.4.2. Definition jener Gruppen der auslösenden Ereignisse für das Projekt neuer Kernkraftanlagen**

Das Projekt der neuen Kernkraftanlagen wird Analysen der Reaktion der Kernkraftanlage auf alle Störungsgruppen und Versagen beinhalten, welche beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage auftreten können sowie deren Kombinationen. Alle auslösenden Ereignisse im Projekt der neuen Kernkraftanlage werden in Gruppen nach den vorstehend aufgeführten Kategorien zusammengestellt (anomaler Betrieb, grundlegende Projektunfälle (DBA) und erweiterte Projektbedingungen (DEC)), vornehmlich nach der Häufigkeit ihres Auftretens. Aufteilung der auslösenden Ereignisse mit Anhang der SÚJB-Verordnung Nr. 329/2017 GBl., über die Forderungen auf das Projekt der Kernanlage, Sicherheitsanleitung SÚJB JB-1.7, Empfehlung von WENRA für neue und sich in Betrieb befindlichen Kraftwerke (2013, 2014) und Empfehlung IAEA (Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants, No. SSG-2, 2009) wird in folgenden Gruppen eingeteilt:

1. Auslösende Ereignisse während des Betriebes:
  - a) Steigerung des Wärmekreises aus dem primären Kreis durch den sekundären Kreis,
  - b) Reduzierung des Wärmekreises aus dem primären Kreis durch den sekundären Kreis,
  - c) Reduzierung des Durchlaufs des Primärkühlmittels über den Reaktor,
  - d) Reaktivitätsstörung und Änderungen der Leistungsverteilung,
  - e) Erhöhung des Reaktorkühlmittels im Primärkreis,
  - f) Reaktorkühlmittelverlust im Primärkreis (LOCA),
  - g) Austritt von radioaktiven Stoffen aus dem System oder von Bestandteilen,
  - h) thermisch-hydraulische Reaktion der Schutzhülle des Reaktors auf Grundprojektunfälle,
  - i) Druck-Temperaturschock,
  - j) Belastung innerer Reaktorteile während des Ereignisses mit Austritt des Primärkühlmittels (LOCA).
2. Auslösende Ereignisse während die Anlage nicht in Betrieb ist:
  - a) Ereignisse mit der Störung der Reaktivitätssteuerung,
  - b) Reaktorkühlmittelverlust aus dem Primärkreis (LOCA),
  - c) Verlust des Nachwärmekreises in Folge der Primärkühlmittelzirkulation,
  - d) Verlust des Nachwärmekreises in Folge der Einrichtungsstörung (z.B. Hauptabschlussarmatur, Durchlaufverlust über den technologischen Kondensator, Verlust des technischen wichtigen Wassers, Ausfall der Stromversorgung, usw.),
  - e) Erhöhung des Reaktorkühlmittels im Primärkreis,
  - f) Ereignisse mit Störungen der Kühlung des Beckens für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs,
  - g) Herabstürzen von Lasten, die durch ein Versagen von Hebeeinrichtungen verursacht wurden,
  - h) Beschädigung des Beckens für die Abbrandlagerung im Laufe des Kernbrennstoffaustauschs.
3. Auslösende Ereignisse unter den Bedingungen des erweiterten Projektes (DEC):
  - a) Bedingungen des anomalen Betriebes mit Versagen des automatischen Reaktorschutzes,
  - b) mehrfache Störungen, wie z.B.: gesamter Verlust der Wechselstromspannung (SBO), Riss der Hauptdampfleitung mit darauffolgendem Riss von Rohrleitungen im Dampfgenerator, Riss der Primärkreisrohrleitung mit kleinen Durchmessern als Folge eines Versagens der Hochdruck- oder Niederdrucknotkühlung der Spaltzone, unkontrollierte Verdünnung des Reaktorkühlmittels (Reduzierung der Borsäurekonzentration im Reaktorkühlmittel), kompletter Verlust der Beckenkühlung der VJP-Lagerung bei Normalbetrieb, Verlust der Endwärmereduzierung bei Normalbetrieb und zusätzliche auslösende Ereignisse gemäß der Sicherheitsanleitung SÚJB JB-1.7),
  - c) schwere Störfälle.

Im Anhang Nr. 2 zur Sicherheitsanleitung SÚJB JB-1.7 ist eine ausführliche Liste aller typischen auslösenden Ereignisse für die PWR Reaktoren aufgeführt. Diese Liste berücksichtigt auch die Forderungen aller ähnlichen Listen, die in den Dokumenten WENRA und IAEA aufgeführt sind und hat Empfehlungscharakter. Nach dem konkretem Reaktortyp, welcher für die neue Kernkraftanlage ausgewählt wird, kann die Liste der Ereignisse für die neue Kernkraftanlage im Lizenzprozess gemäß dem Atomgesetz erweitert oder nach Begründung anderweitig abgeändert werden.

### D.II.1.4.3. Charakteristik nach der Schwere des Ereignisses gemäß der internationalen Klassifikationskala INES

Im Falle der Entstehung eines außerordentlichen Ereignisses in einer Kernanlage dient die internationale Skala INES (International Nuclear Event Scale) als eine unmittelbare Informationsquelle, um sofortige Sicherheitsvorkehrungen nach Eintritt eines schwerwiegenden Falles zu treffen und um die voraussichtlichen Folgen einschätzen zu können. Diese Skala wurde von einer Expertengruppe erstellt, die gemeinsam von IAEA und OECD/NEA nominiert wurden und soll als Mittel dienen für ein umgehendes Informieren zuständiger Organe, Organisationen und der Öffentlichkeit über Ereignisse an Kernanlagen, und zwar auf einheitliche Art aus Sicht der Wichtigkeit von außerordentlichen Ereignissen in Kernkraftwerken.

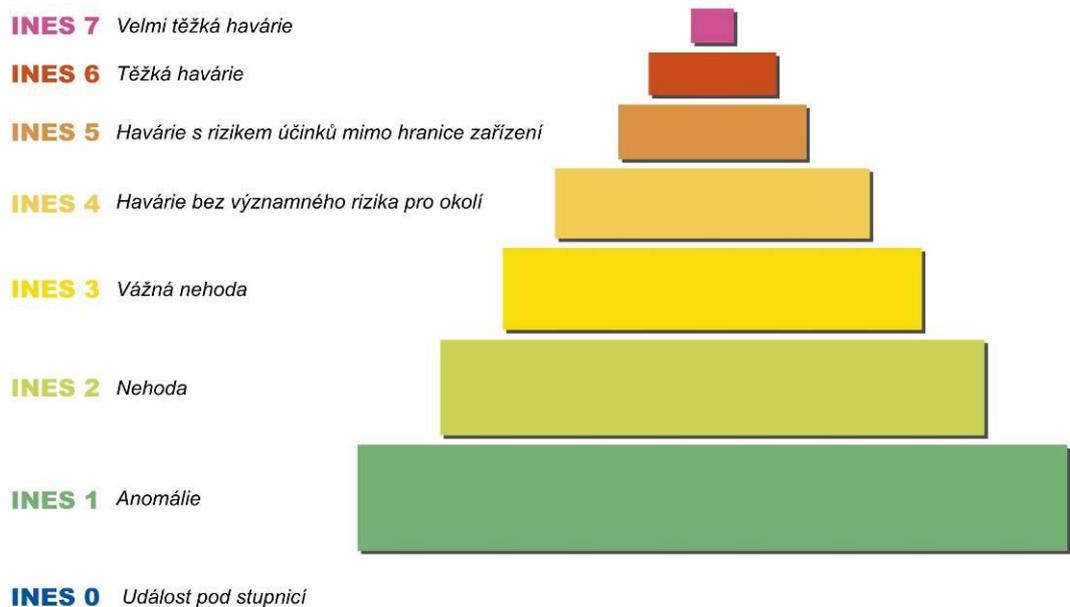
Aufgrund einer angemessenen Anordnung der außerordentlichen Ereignisse nach ihrer Bedeutsamkeit wird gemäß dieser Skala eine verständliche Kommunikation zwischen Nuklearexperten, Medien und Öffentlichkeit ermöglicht. Die Skala benennt durch einfache Begriffe und qualifiziert die außerordentlichen Ereignisse (Betriebsabweichungen, Unfälle, Pannen) falls es zu einem Vorfall in der Kerneinrichtung kommen sollte.

Außerordentliche Ereignisse in den Kerneinrichtungen werden auf dieser Skala nach drei Grundkriterien beurteilt:

- Folgen auf Menschen und Umwelt,
- Einfluss auf einzelne Einschlussbarrieren und auf die Einrichtungssteuerung, in welcher erhebliche Menge von radioaktiven Stoffen behandelt wird,
- Einfluss auf den Schutz in die Tiefe.

Außerordentliche Ereignisse sind gemäß der Skala INES in sieben Stufen klassifiziert, die auf folgender Abbildung ersichtlich sind.

Abb. D.69: Die Skala INES für die Beurteilung von Sicherheitsereignissen in Kernkraftwerken



INES	INES
Velmi těžká havárie	Extrem schwerer Störfall
Těžká havárie	Schwerer Störfall
Havárie s rizikem účinků mimo hranice zařízení	Störfall mit Folgerisiken außerhalb der Einrichtungsgrenze
Havárie bez významného rizika pro okolí	Störfall ohne bedeutsames Risiko für die Umwelt
Vážná nehoda	Ernstfall
Nehoda	Unfall
Anomálie	Anomalie
Událost pod stupnicí	Ereignis unterhalb der Skala

Vor dem Einordnen der Ereignisse in einzelne Stufen wird folgendes Herangehen verwendet:

- Ereignisse, die in höhere Stufen eingeordnet sind (INES 4 bis INES 7) werden als Störfälle bezeichnet (Accidents),
- Ereignisse, die in niedrigere Stufen eingeordnet sind (INES 1 bis INES 3) werden als Zwischenfälle (Incidents) oder Abweichungen von der Normalität (Anomalies) bezeichnet und
- Ereignisse, die keine Sicherheitsbedeutung haben (INES 0) werden unterhalb dieser Skala eingeordnet (Below Scale).

Die Skala bewertet nur Ereignisse, die mit nuklearer Sicherheit zusammenhängen. Ereignisse, die nicht mit nuklearer Sicherheit zusammenhängen, werden außerhalb dieser Skala (Out of Scale) klassifiziert. In diese Kategorie gehören beispielsweise Industriestörfälle im Kernkraftwerk oder sonstige Ereignisse, die Einfluss auf den Betrieb der Turbine oder den Generator haben und eventuell weiterer Systeme, die über keine Sicherheitsfunktion verfügen und in ihnen keine radioaktiven Stoffe behandelt werden.

Derzeit erstreckt sich die Bewertung nach der Skala INES auch auf Ereignisse, die mit radioaktiven Heizungen, Quellen von ionisierenden Strahlen und mit dem Transport von Heizungen und dem Kernmaterial beschäftigen.

Die INES Skala dient der allgemeinen Kommunikation und ersetzt nicht die internen Kriterien für die Klassifizierung der Wichtigkeit des Unfalls oder Störfalles in einzelnen Ländern und bei der Bewertung eines außerordentlichen Ereignisses hat immer das gesetzgebende implementierte System des zuständigen Landes Vorrang (im Falle der Tschechischen Republik somit die Kategorisierung der radioaktiven außerordentlichen Ereignisse gemäß dem Atomgesetz).

Aus Sicht der internationalen Verhältnisse ist jedes Mitgliedsland der IAEA verpflichtet genau zum festgelegten Termin das Koordinationszentrum IAEA von jedem Unfall und Störfall in der Kerneinrichtung zu informieren. Die absolute Mehrheit der gemeldeten Ereignisse von den Kernkraftwerken befindet sich unter der 3.Stufe. Ein Störfall mit einer Wirkung auf die Umwelt (Stufe 4) ist außergewöhnlich und als Beispiel kann man hierfür den historischen Störfall auf JE A1 in Jaslovské Bohunice (1977) angeben. Störfälle in Kernkraftwerken der 5.Stufe gab es weltweit bisher nur zwei: JE Windscale (England, 1957) und JE Three Mile Island (USA, 1979). Zu einem Störfall der 6. Stufe kam es bisher an keinem Kernkraftwerk. In die höchste 7. Stufe wurden die Störfälle JE Tschernobyl (Ukraine, 1986) und JE Fukushima Daiichi (Japan, 2011) eingeordnet.

Außerordentliche Ereignisse, die in dieser UVP-Dokumentation bewertet sind, würden nach dem Benutzerhandbuch von SÚJB (2016) für die Anwendung der Skala INES wahrscheinlich klassifiziert als:

- Ein Projektunfall an der Außenhülle wird mit Stufe 3 eingestuft (ernste Kontamination in einem Gebiet, wo es das Projekt nicht vorseht, jedoch mit geringerer Wahrscheinlichkeit einer bedeutsamen Bestrahlung der Bewohner in der Umgebung) bis zu Stufe 4 (Ereignis, welches zu einer Entweichung in die Umwelt führt, welche der Aktivität der Undichtigkeit des Strahlenäquivalents in einer Größenordnung von Dutzenden bis Hunderten TBq I-131 in die Luft entspricht).
- Eine schwerwiegende Störung an der Hülle wird mit Stufe 4 eingestuft (Ereignis, welches zu einer Entweichung in die Umwelt führt, welche der Aktivität der Entweichung des Strahlenäquivalents in einer Größenordnung von Dutzenden bis Hunderten TBq I-131 in die Luft entspricht) bis zu Stufe 5 (Ereignis, welches zu einer Entweichung in die Umwelt führt, welcher der Aktivität der Entweichung des Strahläquivalents in einer Größenordnung von Hunderten bis Tausenden TBq Isotopen I-131 in die Luft entspricht).

Durch die Einhaltung strenger Projektanforderungen, die von der nationalen Gesetzgebung der Tschechischen Republik festgelegt sind und den Empfehlungen von WENRA auf allen Sicherheitsniveaus in die Tiefe wird für die neue Kernkraftanlage im Grunde ausgeschlossen, dass es auf dieser Kerneinrichtung zu einem außerordentlichen Ereignis, welches mit einer höheren Stufe als Stufe 5 klassifiziert wird, kommen kann. Technische Grundlage dieser Behauptung ist vornehmlich die ausdrückliche Forderung auf die Erhaltung der Integrität der Sicherheitshülle auch im Falle eines schweren Störfalles mit Brennstoffschmelzung, Forderung auf die Integrität der Sicherheitshülle bei Wirkung aller relevanter externer Drohungen und die praktische Ausschließung frühzeitiger oder großer Entweichungen in Folge des schweren Störfalles.

#### **D.II.1.4.4. Charakteristik des Umweltrisikos**

Das Risiko, welches mit möglichen Folgen der außerordentlichen Strahlungsereignisse verbunden ist, d.h. mit einem Ereignis, welches als Folge eine bedeutsame Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umwelt hat, kann man nach dem Maßnahmenvolumen beurteilen, welche erforderlich ist zum Schutz der bedrohten Bevölkerung und nach den Niveaus der Kontamination der betroffenen Umwelt unabkömmlich sein würde.

Potentielles Gewicht der radioaktiven Folgen des außerordentlichen Ereignisses hängt mit dem Bestand der spaltbaren Produkte im Reaktor und mit dem Ausmaß der Beschädigung der Einschlussbarriere zusammen, die die Entweichungen und die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt behindert.

Die spaltbaren Produkte sowie andere radioaktiven Stoffe befinden sich vornehmlich in alleiniger Brennstruktur der Spaltzone des Kernreaktors und außerdem unter der Abdeckung der Brennstoffstifte (in der Lücke zwischen dem eigenem Brennstoff und dem Schutzrohr der Brennableckung) und in der nichtletzten Reihe auch im Reaktorkühlmittel des Primärkreises. Die Gesamtaktivität der spaltbaren Produkte beim Betrieb des Reaktors mit einer Leistung hängt vornehmlich an der Zusammensetzung des Brennstoffes, der Menge des Brennstoffes in der Zone und an seinem Abbrennen in jenem Zeitraum des Ereignisses zusammen und stellt Ordnungsvielfaches  $1E+20$  Bq dar.

Im Reaktorkühlmittel des Primärkreises und unter der Abdeckung der Brennstoffstifte befinden sich aus den spaltenden Produkten in bedeutsamer Menge nur Isotope von Edelgasen, Jod und Caesium, jedoch ist deren Aktivität im Reaktorkühlmittel ordnungsmäßig hunderttausendmal geringer als im Brennstoff. Sonstige relevante Isotope, z.B.: Sr, Te, Ru, La, Ce, Ba, usw., befinden sich im Reaktorkühlmittel nur in nicht bedeutsamer Menge. Radioaktivität der Isotope in der Gaslücke unter der Abdeckung stellt nur einen Prozentteil des Gesamtbestandes der Brennstoffaktivität dar. Das Ausmaß der radiologischen Folgen der außerordentlichen Ereignisse differenzieren deshalb grundsätzlich je nachdem, ob es nur zu einem Verlust der Integrität des Reaktorkühlkreises oder auch zu einer Beschädigung der Abdeckung der Brennstoffstifte (Gasundichtheit) oder sogar zum Brennstoffschmelzen kam.

Nach dem Entweichen der radioaktiven Stoffe aus der Kernkraftanlage könnten die Bewohner durch die durchgehende Wolke radioaktiver Gase und Aerosole bedroht werden. Die Wolke ist eine potenzielle Quelle der sowohl äußeren, als auch inneren Bestrahlung, zu welcher es beim Einatmen radioaktiver Stoffe kommen könnte. Im Laufe des Übergangs der Wolke würde es zu einem allmählichen Ausfällen der radioaktiven Aerosole und zu einer Terrainkontamination kommen. Das Maß der Terrainkontamination hängt von den meteorologischen Bedingungen in der Zeit nach der Entstehung des radioaktiven außerordentlichen Ereignisses ab und davon,

ob es während des Durchziehens der Wolke an der betroffenen Stelle geregnet hat. Kontamination der Erdoberfläche auch nach dem Übergang der Wolke verursacht eine äußere Bestrahlung beim Einatmen des kontaminierten Staubs und kann zu einer langfristigen Schädigung der Umwelt führen, die in verschiedenem Maße Bewohner, Flora und Fauna betreffen. Aus Sicht des gesundheitlichen Risikos für die Bewohner ist der Transport der Aktivität in den Lebensmittelketten von Bedeutung, aus dessen Folge es zur inneren Bestrahlung kommt, sog. Ingestion - d.h. vornehmlich durch kontaminierte Landwirtschaftsprodukte. Da bekannt ist, dass den größten Anteil am Band der effektiven Dosis Radioisotope von Jod, Caesium und manche Edelgase (vornehmlich Xenon) haben, sind für die Beurteilung der Dringlichkeit unabkömmlicher Vorkehrungen vornehmlich Informationen über potenzielle Entweichungen dieser Radioisotope wichtig.

Das Risiko, welches mit möglichen Folgen der außerordentlichen radioaktiven Strahlungsstörung zusammenhängt, (d.h. mit einem Ereignis, welches als Folge eine unzulässige Freigabe radioaktiver Stoffe in die Umwelt hat), kann man nach dem Volumenvorkehrungen beurteilen, welche zum Schutz der bedrohten Bevölkerung und nach den Niveaus der Kontamination der betroffenen Umwelt unabkömmlich sein würden, erforderlich sind.

Beschränkung der Personen- und der Umweltbestrahlung beim radioaktiven außerordentlichen Ereignis wird durch die Einführung von Schutzmaßnahmen verwirklicht, u.a.:

- unabkömmliche Schutzmaßnahmen, die die Abdeckung, Jodprophylaxe und Evakuierung umfassen,
- folgende Schutzmaßnahmen, die die Umsiedlung, Regulierung des Konsums der mit Radionukliden kontaminierten Lebensmittel und dem Wasser sowie Regulierung der Benutzung der mit Radionukliden kontaminierten Futtermittel mit beinhalten.

Die Schutzmaßnahmen bei radioaktiven Störungen werden immer durchgeführt, wenn sie mit einem größerem Beitrag, als es durch die Kosten für Vorkehrungen und Schäden durch sie verursachten begründet sind, und sie sollen von Format, Volumen und Zeitdauer her so optimiert werden, dass sie den größten verständlich erreichbaren Nutzen leisten.

Unaufschiebbare Schutzmaßnahmen werden gemäß der Verordnung SÚJB Nr. 422/2016 GBl. immer als begründet betrachtet, falls die vorausgesetzte Bestrahlung jedes Einzelnen zu einer unmittelbaren Gesundheitsschädigung führen könnte. Deshalb müssen die unaufschiebbaren Schutzmaßnahmen immer durchgeführt werden, falls man voraussetzen kann, dass die Energiedosis im Laufe von weniger als 2 Jahren bei jeglicher Person das Niveau, welches in folgender Tabelle angeführt ist, überschreiten wird:

Tab. D.69: Niveaus, bei deren Überschreitung erwartet wird, dass der Eingriff unter beliebigen Umständen durchgeführt wird

Organ, Gewebe	Energiedosis, welche vorgesehen oder erwartet wird dass sie im Laufe von weniger als zwei Tagen [Gy] erhalten bleibt
Gesamter Körper	1 *)
Lunge	6
Haut	3
Schilddrüse	5
Augenlinse	1,5
Gonaden	1
*)Möglichkeit der unmittelbare Embryoschädigung bei einer vorausgesetzten Strahlendosis größer als 0,1 Gy müssen in Betracht gezogen werden bei Begründung und Optimierung des aktuellen Eingriffsniveaus für unaufschiebbare Schutzmaßnahmen.	

Als Grundanhaltspunkt für die Einführung der Schutzmaßnahmen sind Richtwerte angebracht, welche den gegenwärtigen Zustand der Erkennung und international erworbene Erfahrungen darüber widerspiegeln, wenn man von der gegebenen Schutzmaßnahme einen größeren Nutzen als Schaden erwarten kann. Für einzelne Strahlungstätigkeiten oder Quellen der ionisierenden Strahlen, mit welchem die Entstehungsgefahr des außerordentlichem Strahlungsereignisses in Zusammenhang steht, werden mit Benutzung der Optimierung des Strahlenschutzes, auf Grund der Angaben, die spezifisch für den gegebenen Fall sind, diese Bezugs-, Eingriffsniveaus spezifisch für die gegebene Strahlungstätigkeit oder Quelle im Störfallplan festgelegt.

Unter diesen spezifischen Angaben versteht man z.B.: Angaben, die die Besiedlung und die Infrastruktur in der Umgebung der Quelle der ionisierenden Strahlen charakterisieren und erwartete effektive Gruppen-Äquivalentdosis bedingen und die Durchführung von Schutzmaßnahmen, vornehmlich die Anwesenheit von spezifischen Bewohnergruppen, Verkehrssituationen, usw.

Bei den Entscheidungen über die Aufnahme der Sicherheitsmaßnahmen unter dem entstandenen außerordentlichen Strahlungsereignisses ist es notwendig, vornehmlich die Tatsache zu erwägen, ob sich der aktuelle Zustand nicht erheblich von den Bedingungen unterscheidet, welche bei Festlegung des Eingriffsniveaus angebracht wurden. Bei gegenwärtigem Auftritt des außerordentlichen Strahlungsereignisses nach einem anderen Störfall (wie z.B. ein Störfall, der durch das Entweichen von chemischen Schadstoffe verursacht wurde oder nach einer Naturkatastrophe) ist es erforderlich zu erwägen, ob die Einführung der „radiations“ Schutzmaßnahme es nicht zu zusätzlichen Schäden von diesen anderen Störfällen oder Katastrophen kommt und das sich letztendlich der Schaden größer ist als der Nutzen durch die Strahlenreduzierung.

Begründete, nicht aufschiebbare Schutzmaßnahmen gemäß der Verordnung SÚJB Nr. 422/2016 GBl.:

- a) Abschirmung, falls die abgewandte effektive Strahlendosis größer als 10 mSv für den Abschirmungszeitraum beträgt und höchstens 2 Tage gedauert hat,
- b) Jodprophylaxe, falls eine innere Kontamination durch radioaktiven Jod droht und die abgewandte Verpflichtung der äquivalenten Strahlendosis in der Schilddrüse, der durch die Radioisotope des Jods verursacht wurde größer als 100 mSv ist,

- c) Evakuierung, falls die Summe der effektiven Strahlendosis bis jetzt in der Unfallionendosisituation mit Anfang der bereits realisierten Schutzmaßnahmen, welche durch die Evakuierung abgewandt werden könnte, höher als 100 mSv für die ersten 7 Tage nach Entstehung des Ereignisses ist.

Begründete, aufschiebbare Schutzmaßnahmen gemäß der Verordnung SÚJB Nr. 422/2016 GBl.:

- die Benutzungsbegrenzung der mit Radionukliden kontaminierten Lebensmittel, Wasser, Futtermittel, falls die abgewandte Jahresverpflichtung der effektiven Strahlendosis größer ist als 1 mSv,
- Umsiedlung der Bewohner, falls die effektive Strahlendosis nach der Rückkehr auf das betroffene Gebiet geringer als 20 mSv für den Zeitraum der folgenden 12 Monate gewährleistet werden kann.

Bei Entscheidung über die Berufung der eingeführten Schutzmaßnahmen muss die Bestrahlung berücksichtigt werden, zu welchem es nach der Berufung der Schutzmaßnahmen kommen könnte. Begründet ist die Berufung der Schutzmaßnahme Abschirmung, Evakuierung und Umsiedlung der Bewohner, falls die effektive Strahlendosis für den Zeitraum der folgenden 12 Monate nach der Berufung der Schutzmaßnahme geringer ist als 20 mSv.

Zugelassene radiologische Folgen der außerordentlichen Ereignisse sind in den Rechtsvorschriften der Tschechischen Republik, in den Empfehlungen WENRA und IAEA für neue Kernquellen so beschränkt, dass das Entweichen bei den Grundprojektunfällen keine Schutzmaßnahmen außerhalb der Kernkraftwerke beanspruchen darf und sogar bei schweren Störfällen darf das Entweichen der Radioaktivität keine bedeutsame Bestrahlung oder Gesundheitsschädigung der Bewohner in unmittelbarer Nähe des Kernkraftwerkes verursachen und zu keiner Einführung von langfristigen und großflächigen Regulierungsbeschränkung der Lebensmittelketten, bei der Boden- oder Wasserflächennutzung führen. Damit ist das Umweltrisiko der außerordentlichen Strahlungsereignisse auf ein abschätzbare Niveau beschränkt.

## D.II.1.5. Kriterien der Akzeptanz der außerordentlichen Ereignisse im Rahmen der Störfallbedingungen

### D.II.1.5.1. Kriterien nach den Stellungnahmen der SÚJB

Kriterium K2: Jeglicher Unfall in der neuen Kernkraftanlage, bei welchem es zu einer Schmelzung der aktiven Zone oder zu einer Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs im Becken für die Lagerung kommt, darf zur Entweichung der Radionuklide führen, welche das Treffen der Schutzmaßnahmen in Form des Abschirmens, der Jodprophylaxe und der Evakuierung der Bevölkerung wo auch immer dies in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage erfordert.

Kriterium K3: Für die festgelegten Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone des Kernreaktors oder Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs im Becken für die Lagerung sind solche Projektmaßnahmen zu treffen, dass in der unmittelbaren Umgebung der neuen Kernkraftanlage keine Evakuierung der Bewohner notwendig wäre und keine langfristigen Beschränkungen im Lebensmittelverbrauch eingeführt werden müssen. Die Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone, welche zu häufigen oder zu großen Entweichungen führen könnten, müssen praktisch ausgeschlossen werden. Unter dem häufigen Entweichen versteht man jegliches Entweichen, welches für die festgelegten Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone das rechtzeitige Ergreifen von Schutzmaßnahmen in Form von Schutzräumen und der Jodprophylaxe nicht erlauben würde; unter der großen Entweichung versteht man jene Entweichung, die Maßnahmen erfordern würde, welche durch dieses Kriterium ausgeschlossen sind.

Kriterien K2 und K3 SÚJB entsprechen sachlich den Empfehlungen von WENRA und die Folgen der Unfälle ohne das Brennstoffschmelzen (Kriterium K2) sowie Unfälle mit dem Brennstoffschmelzen (Kriterium K3).

### D.II.1.5.2. Kriterien nach den Empfehlungen von WENRA

Für die Grundprojektunfälle und somit auch für die Erweiterung der Projektbedingung ohne das Brennstoffschmelzen sind nach der Empfehlung WENRA keine oder nur kleine radiologische Folgen erforderlich, d.h. kein Bedarf der Implementierung der unaufschiebbaren Schutzmaßnahmen bei den Bewohnern in der Umgebung des neuen Kernkraftwerkes und keiner oder nur ein geringer Bedarf (zeitlich und räumlich beschränkt) der Implementierung der Einschränkung auf dem Gebiet von Lebensmitteln und Landwirtschaftsprodukte. Interpretation der Forderungen zur Implementierung der Einschränkung auf dem Gebiet von Lebensmitteln und Landwirtschaftsprodukte ist im Einklang mit den zuständigen Vorschriften der Europäischen Kommission angewandt, welche anhand der nachstehenden Tabellen angegeben sind.

Für schwere Störfälle (erweiterte Projektbedingungen mit Brennstoffschmelzen), sind nach Empfehlungen von WENRA räumlich und zeitlich begrenzte radiologische Folgen erforderlich, welche die Erfüllung folgender Forderungen sichern:

- Ausschluss der Notwendigkeit der Evakuierung in einer Entfernung von ca. 3 km,
- Ausschluss der Notwendigkeit der Abschirmung und der Jodprophylaxe in einer Entfernung von ca. 5 km,
- Landwirtschaftsproduktion in einer Entfernung größer als ca. 5 km wird zum Verbrauch im Zeitraum von einem Jahr von dem Strahlungsstörfall geeignet sein,
- keine dauerhafte Umsiedlung beliebig außerhalb des Kernkraftwerkareals (für die praktische Anwendung wird keine dauerhafte Umsiedlung in einer Entfernung über 800 m vom Reaktor interpretiert).

### D.II.1.5.3. Einsatzniveaus und Richtwerte für die Schutzmaßnahmen

Die Einsatzniveaus und Richtwerte für die Schutzmaßnahmen, die für die Beurteilung benutzt werden, gehen aus dem Atomgesetz und seiner Durchführungsvorschriften sowie weiter aus der Empfehlung von WENRA, ICRP und anderen hervor. Sie sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tab. D.70: Die Einsatzniveaus für das Verbot des Verkaufs auf dem Markt für Lebensmittel (EU-Verordnung 3954/87 und 2016/52)

Radionuklid	Konzentration in Lebensmitteln [Bq/kg]				
	Lebensmittel für Säuglinge	Milchprodukte (Milch, Sahne)	Sonstige Lebensmittel außer nebensächliche Lebensmittel	Flüssige Lebensmittel (Säfte)	Nebensächliche Lebensmittel (Gewürze, Knoblauch)
Strontien, hauptsächlich Sr-90	75	125	750	125	7500
Jods, hauptsächlich I-131	150	500	2000	500	20.000
Alphapartikel emittierende Isotope des Plutoniums und Transplutoniumspartikel, hauptsächlich Pu-239, Am-241	1	20	80	20	800
Alle sonstige Nuklide mit der effektiven Halbwertszeit mehr als 10 Tage, hauptsächlich Cs-134, Cs-137	400	1000	1250	1000	12.500

Tab. D.71: Die Einsatzniveaus für das Verbot des Verkaufs der Futtermittel auf dem Markt (EU-Verordnung 770/90 und 2016/52)

Tier	Konzentration in Futtermitteln [Bq/kg]
Schwein	1250
Geflügel, Lamm, Kalb	2500
Sonstige Energie	5000

Tab. D.72: Begründete Niveaus für die Umsetzung der Maßnahmen (SÚJB-Verordnung, Nr. 422/2016 GBl. und ICRP-Empfehlungen)

Maßnahmen	Eingriffsniveaus gemäß der Verordnung Nr. 422/2016 GBl.	Empfohlenes Volumen des Eingriffsniveaus gemäß ICRP
Evakuierung	100 mSv, abgewandte effektive Strahlendosis der Evakuierung für 7 Tage	50 - 500 mSv, abgewandte effektive Strahlendosis in 1 Woche
Abschirmung	10 mSv, abgewandte effektive Strahlendosis der Abschirmung für 2 Tage	5 - 50 mSv, abgewandte effektive Strahlendosis in 2 Tagen
Jodprophylaxe für Erwachsene und Kinder	100 mSv, abgewandte äquivalente Strahlendosis auf die Schilddrüse, verursacht durch die Einatmung von Jod	50 - 500 mSv, abgewandte effektive Strahlendosis (Schilddrüse)
Vorübergehende Umsiedlung	(für die Umsetzung) 20 mSv pro Jahr, effektive Strahlendosis ohne Nahrungsaufnahme	nicht festgelegt
Dauerhafte Umsiedlung	nicht festgelegt	100 mSv, abgewandte effektive Strahlendosis im ersten Jahr oder 1000 mSv, abgewandte effektive Strahlendosis auf Lebenszeit
Beschränkung der Verwendung der mit Radionukliden kontaminierten Lebensmittel, Wasser und Futtermittel	falls die abgewandte Jahresverpflichtung der effektiven Strahlendosis größer als 1 mSv ist	10 mSv/Jahr, abgewandte Verpflichtung der effektiven Strahlendosis

## D.II.1.6. Festlegung des Quellenglieds für die Beurteilung radiologischer Folgen von außerordentlichen Ereignissen

### D.II.1.6.1. Allgemeine Angaben

Nachweis der Annehmbarkeit der Folgen der außerordentlichen Strahlungsereignisse (und auch ihrer möglichen Gründe und deren Entwicklung) wird Sache der Genehmigungsprozess für das ausgewählte Projekt der neuen Kernkraftanlage sein, welche gemäß des Atomgesetzes aufgeführt ist. In dieser Dokumentation wird die Auswirkung auf die Umgebung und die Bewohner für repräsentative Hüllenfälle bewertet:

- grundlegende Projektunfälle mit einer teilweise beschädigten Brennstoffabdeckung und
- schwere Störfälle mit der Brennstoffschmelzung.

Aus Sicht des Quellterms sind die Auswirkungen konservativ beurteilt (Größe, Zusammensetzung und Zeitverlauf des Entweichens der radioaktiven Stoffe in die Umgebung) und sonstiger Voraussetzungen (z.B.: meteorologische Bedingungen, Voraussetzungen über die Quellen für das Konsumieren von Lebensmitteln und Wasser, Gewohnheiten und Verhalten der Bewohner).

Für alle gelösten Fälle, einschließlich eines schwereren Störfalls wird die Erhaltung der Integrität der Sicherheitshülle als grundlegende Projektcharakteristik der Reaktoren der Generation III+ vorausgesetzt.

Die Beurteilungsmethodik der radiologischen Folgen setzt sich aus einzelnen Schritten zusammen, die nachstehend in diesem Kapitel beschrieben sind. Es handelt sich hierbei um eine Auswahl repräsentativer Ereignisgruppen für die Berechnung und Festlegung des zuständigen Quellenterms, Beschreibung des Berechnungsmodells und benutzter Voraussetzungen. In folgendem Kapitel sind dann Ergebnisse und Berechnungsbewertungen der radiologischen Folgen aus Sicht der Strahlendosis und Konzentration der Radionuklide angeführt.

### **D.II.1.6.2. Quellenterm für die außerordentlichen Strahlungsereignisse**

#### **D.II.1.6.2.1. Definition des Quellenterms**

Unter dem Ausdruck Quellenglied verstehen wir die Menge, Isotop-Zusammensetzung und Zeitverteilung der radioaktiven Stoffe, die im Falle eines außerordentlichen Strahlungsereignisses aus der Sicherheitshülle oder einem anderen Kernkraftstoffteil in die Umwelt freigegeben wurde. Das Quellenterm beeinflusst auf entscheidende Weise mögliche radiologische Folgen des außerordentlichen Strahlungsereignisses. Jedes analysierte Szenario des außerordentlichen Strahlungsereignisses ist durch ein spezifisches Quellenterm gekennzeichnet und seine Parameter sind durch das Beschädigungsmaß des bestimmten technologischen Systems, Bestand der radioaktiven Stoffe, die sich im System befinden und dem Zustand einzelner Schutzbarrieren im Laufe des Ereignisses gegeben. Außer dem Quellenterm haben auf die Folgen des außerordentlichen Strahlungsereignisses auch die folgenden Hauptfaktoren einen Einfluss: aktuelle meteorologische Bedingungen, Jahreszeiten und geographische und demographische Charakteristiken der Umgebung der Kernkraftanlage.

Der Quellenterm für einzelne Typen außerordentlicher Strahlungsereignisse ist in dieser Dokumentation so festgelegt, dass die radiologischen Folgen die diesem Quellenglied entsprechen mit ausreichender Reserve schwerwiegender sind als jene die mit Beachtung des Unsicherheitsmaßes zu Ergebnissen zukünftiger Sicherheitsanalysen für ein beliebig gewähltes Projekt führen werden. Die Berechnungsprognose der radiologischen Folgen zum Zweck der Folgenbeurteilung auf die Umwelt kann deshalb allgemeiner sein aufgrund dessen, dass sie mit ausreichender Reserve durchgeführt wird und dass die ausführliche Beurteilung nach der gewählten Projektlösung im vorläufigen Bericht und im Bericht für Betriebssicherheit der neuen Kernquelle durchgeführt wird.

#### **D.II.1.6.2.2. Qualitative Festlegung des Quellenterms für außerordentlichen Strahlungsereignisse**

##### **D.II.1.6.2.2.1. Spaltprodukte**

Zur Bestimmung des Hüllenquellenterms ist es erforderlich, verschiedene Beiträge einzelner Radioisotope zum Gesundheitsrisiko in Betracht zu nehmen. Nicht alle Spaltprodukte sind gleich gefährlich für den menschlichen Organismus. Im Allgemeinen sind jene Spaltprodukte am gefährlichsten, die in den menschlichen Organismus in Form von radioaktivem Staub kommen könnten und in ihm auf lange Zeit wirken könnten. Typischer Darsteller ist Caesium, welches im Entweichungsfall aus der Kernkraftanlage eine lange Kontamination der Umgebung und auch eine langfristige Bestrahlung des menschlichen Organismus verursacht. Isotope sind weniger gefährlich; obwohl sie sich in der Schilddrüse akkumulieren, zerfallen sie relativ schnell wieder (Halbwertszeit der Jodumwandlung I-131 beträgt 8 Tage und bei der Mehrheit sonstiger Jodisotope ist sie noch kürzer). Am wenigsten sind Edelgase gefährlich, welche sich zwar bei den Störfallbedingungen in die Umwelt aus Sicht ihrer Aktivität in großen Mengen freisetzen, jedoch akkumulieren sie sich nicht im menschlichen Organismus und verursachen auch keine langfristige Bestrahlung.

In folgender Tabelle sind unter Verwendung der IAEA-Unterlagen (TECDOC-955 - Generic assessment procedures for determining protective actions during a reactor accident, 1997) und US MRC (Response Technical Manual, 2002) Spaltprodukte aufgeführt, die man bei der Beurteilung der radiologischen Folgen entweder deswegen betrachten sollte, weil sie einen bedeutsamen Beitrag zur Strahlenbelastung leisten oder deshalb, weil sie sich relativ einfach in die Umwelt bei Störfallbedingungen freisetzen (z.B.: Edelgase).

Tab. D.73: Spaltprodukte die bei der Beurteilung der radiologischen Folgen bei außerordentlichen Strahlungsereignissen betrachtet werden

Spaltprodukt	Halbwertszeit des Zerfalls	Spaltprodukt	Halbwertszeit des Zerfalls
Kr-85	10,72 Jahre	I-133	20,8 Stunden
Kr-85m	4,48 Stunden	I-134	52,6 Minuten
Kr-87	76,3 Minuten	I-135	6,61 Stunden
Kr-88	2,84 Stunden	Xe-131m	11,84 Tage
Sr-89	50,55 Tage	Xe-133	5,245 Tage
Sr-90	28,6 Jahre	Xe-133m	2,19 Tage
Sr-91	9,5 Stunden	Xe-135	9,11 Stunden
Y-91	58,51 Tage	Xe-135m	15,36 Minuten
Mo-99	66,06 Stunden	Xe-138	14,13 Minuten
Ru-103	39,35 Tage	Cs-134	2,062 Jahre
Te-129m	33,6 Tage	Cs-136	13,16 Tage
Te-131m	30 Stunden	Cs-137	30,17 Jahre
Te-132	78,2 Stunden	Ba-140	12, 789 Tage
Sb-127	3,85 Tage	La-140	40,22 Stunden
Sb-129	4,40 Stunden	Ce-141	32,50 Tage
I-131	8,04 Tage	Ce-144	284,3 Tage
I-132	2,30 Stunden	Np-239	2,355 Tage

In Abhängigkeit der chemischen und physischen Formen einzelner Radioisotopen in ihrer radiologischen bzw. gesundheitlichen Folgen können die Isotope ausführlicher in einige Gruppen aufgeteilt werden. Das Auftreten der jeweiligen Gruppen kann mit bedeutsamem, charakteristischem bzw. Referenz-Radioisotope beschrieben werden. Gewöhnlich benutzte Isotop-Gruppen (z.B.: gemäß US NRC NUREG 1465 Accident Source Terms for Light-Water Nuclear Power Plants, 1996) und charakteristische Radioisotope in jeder Gruppe (Referenzisotope, die bei der Beurteilung der radiologischen Folgen im Dokument EUR verwendet werden) sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Tab. D.74: Aufteilung der Spaltprodukte in Gruppen

Gruppe	Gruppenbezeichnung	Elemente in der Gruppe	Referenzisotop
1	Edelgase	Xe, Kr	Xe-133
2	Halogene	I, Br	I-131
3	Alkalimetalle	Cs, Rb	Cs-137
4	Tellurium Gruppe	Te, Sb, Se	Te-131m
5	Strontium	Sr	Sr-90
6	Seltene Metalle	Ru, Rh, Pd, Mo, Tc, Co	Ru-103
7	Lanthanoide	La, Zr, Nd, Eu, Nb, Pm, Pr, Sm, Y, Cm, Am	La-140
8	Cer Gruppe	Ce, Pu, Np	Ce-141
9	Barium	Ba	Ba-140

Aus den Studienergebnissen der radiologischen Folgen von außerordentlichen Ereignissen in Kernkraftanlagen ist die Beurteilung folgender Hauptgruppe der Spaltprodukte zu berücksichtigen:

Edelgase (vornehmlich Xe-133 mit einer effektiven Halbwertszeit von 5,2 Tagen) sind Quelle der Außenbestrahlung von Personen aus der Wolke sich verbreiterten radioaktiver Stoffe im Zeitraum des Durchgehens der kontaminierten Luftmassen über der gegebenen Örtlichkeit. Es ist jedoch notwendig zu erwähnen, dass aus Sicht der langfristigen radiologischen Folgen diese Bestrahlung nicht so bedeutsam ist.

Jod (vornehmlich I-131 mit einem effektiven Halbwertszeit von 8 Tagen) kommt in den Organismus durch Einatmen. Es setzt sich vornehmlich in der Schilddrüse fest und sein Anteil ist aus Sicht der kurzzeitigen und mittelzeitigen Folgen der Strahlungsereignisse im Falle, dass es nicht zu einer Verhinderung der Ablagerung in der Schilddrüse durch rechtzeitige Einreichung des inaktiven Jods (Jodprophylaxe) kommt, von erheblicher Bedeutung.

Caesium (vornehmlich Cs-137 mit der effektiven Halbwertszeit von 30 Jahren) stellt aus der langfristigen Sicht gewöhnlich die Hauptquelle der äußeren und inneren Bestrahlung von Personen dar, die von einem Strahlungsereignis betroffen sind in Folge der Kontamination der Erdoberfläche und weiterer Bestandteile der Umwelt (Wasser, Flora) und in Schlussfolge der Kontamination einzelner Warengruppen der Lebensmittelkette.

Sonstige Spaltprodukte (vornehmlich Te, Sr, Ru, La, Ce, Ba) und Aktinide sind in kleineren Mengen vornehmlich aus dem geschmolzenen Brennstoff freigesetzt. Bei grundlegenden Projektunfällen sind sie unerheblich (es kommt nicht zum Schmelzen des Brennstoffes) und auch bei schweren Störfällen sind sie weniger bedeutsam als Caesium. Dessen ungeachtet, vornehmlich im ersten Jahr nach Entstehung des außerordentlichen Strahlungsereignisses, ist es notwendig, ihren Anteil an der Bestrahlung von Personen und Bestandteilen der Umwelt und Lebensmittelketten zu berücksichtigen.

Bezugnehmend auf die Bedeutsamkeit einzelner Spaltprodukte aus Sicht des Gesundheitsrisikos kann man konstatieren, dass aus Sicht des kurzfristigen Gesundheitsrisikos Jod dominant ist und für die langfristigen Auswirkungen auf die Gesundheit ist das Element

Caesium dominant. Diese Schlussfolgerung wurde in der Studie NEA (Insights into the control of the release of iodine, strontium and other fission products in the containment by severe accident management, NEA/CSNI/R, 2000) bestätigt, in welcher radiologische Folgen der Freisetzung eines bestimmten Anteils der Radionuklide aus dem ursprünglichen Bestand der Spaltzone für ausgewählte Radioisotope beurteilt wurden.

Zum Zweck der Festlegung des Quellterms der neuen Kernkraftanlage werden die Referenzisotope um weitere bedeutsame Isotope der zuständigen Gruppe ergänzt und erhöht somit proportional ihren Anteil gegenüber dem Referenzisotop, in welchem sie sich im Bestand der Spaltprodukte in der Spaltzone befinden.

Eine Gesamtübersicht aller betrachteten Isotope und ihrer proportionalen Aktivitäten, die aufgrund der veröffentlichten Angaben für die Referenzreaktoren festgelegt wurden, ist in folgender Tabelle aufgeführt.

Tab. D.75: Die Werte der proportionalen Isotop-Aktivität im Bestand der Spaltzone hinsichtlich der Aktivität des Referenzisotopen in jeder Gruppe

Gruppe	Referenz isotop	Weitere Isotope in der Gruppe	Proportionale Aktivität in Bezug auf das Referenzisotop	Gruppe	Referenz isotop	Weitere Isotope in der Gruppe	Proportionale Aktivität in Bezug auf das Referenzisotop
1	Xe-133	Kr-85	0,006	3	Cs-137	Cs-134	2,0
		Kr-85m	0,15			Cs-136	0,5
		Kr-87	0,3	4	Te-131m	Te-129m	0,4
		Kr-88	0,4			Te-132	10
		Xe-131m	0,006			Sb-127	0,8
		Xe-133m	0,03			Sb-129	2,3
		Xe-135	0,3	5	Sr-90	Sr-89	12
		Xe-135m	0,22			Sr-91	15
		Xe-138	0,9			Mo-99	1,3
2	I-131	I-132	1,5	6	Ru-103	Mo-99	1,3
		I-133	2,1	7	La-140	Y-91	0,7
		I-134	2,3	8	Ce-141	Ce-144	0,8
		I-135	2,0			Np-239	12
				9	Ba-140	-	-

#### D.II.1.6.2.2.2. Zeit der Freisetzung der Spaltprodukte in die Umgebung nach erfolgtem Kaltfahren des Reaktors

Ein zeitlicher Schub zwischen der Entstehung des außerordentlichen Ereignisses und dem Augenblick, wann die Radioisotope damit beginnen, in die Umwelt zu entweichen, kann einen Einfluss auf den Gesamtquellterm und auf die Strahlungsfolgen des Ereignisses haben. Dies ist hiermit gegeben, da gleich nach dem Kaltfahren des Reaktors und dem Abbruch der Spaltreaktion der natürliche Zerfall mancher Isotope aus radiologisch bedeutsamen Gruppen beginnt. Aus rein radiologischer Sicht ist dieser Effekt jedoch nicht sehr bedeutsam. Falls sich z.B. schwerer Brennstoffschaden (Schmelzen der Spaltzone) in der Zeit verschieben würde, z.B. um weitere 4 Stunden, Aktivität 9 Referenzisotope würde dies fast ohne Änderung bleiben. Nur im Fall Xe-133 und Te-131m würde sich die Aktivität um ca. 2 % bzw. 8 % reduzieren. Falls jedoch das ganze Spektrum der Isotope in Betracht genommen wird, reduziert sich die Aktivität mancher Isotope erheblich und manche Isotope verschwinden fast komplett in Folge des Zerfalls (Z.B.: Xe-138, I-134). Falls sich der Beginn des schweren Brennstoffschadens der Zone bedeutsam verschieben würde, z.B.: um 24 Stunden nach dem Kaltfahren des Reaktors, würde die Reduzierung der Aktivitäten der Referenzisotope ständig unbedeutsam sein (weniger als 4 %) mit Ausnahme von Te-131m, bei welchem sich die Aktivität auf ca. 60 % reduziert. Aus Sicht der langzeitigen Umgebungskontamination, die vornehmlich von Cs-137 und Sr-90 verursacht wurde, ist der Einfluss der Zeitverschiebung ständig geringfügig, auch wenn aus Sicht der unmittelbaren Gesundheitswirkungen eine Verschiebung zwischen der Ereignisentstehung und Beschädigung der Spaltzone in bestimmten Maß die Strahlendosis reduzieren kann. Selbstverständlich können sich außer dem direkten Einfluss des radioaktiven Zerfalls mit einer gewissen Zeitverzögerung auch weitere erhebliche Auswirkungen zur Reduzierung der Entweichungen ergeben, z.B.: Ablagerungen oder Auswaschungen von Spaltprodukten in der Sicherheitshülle. Man kann konstatieren, dass falls der Augenblick des Beginns einer Entweichung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung mit einer darauffolgenden, jedoch zeitlich etwas späteren Brennstoffbeschädigung in nur wenigen Stunden oder dutzenden von Stunden bevorsteht, dies zwar eine wichtige Erkenntnis ist, jedoch kein entscheidender Faktor in Bezug auf die Beschränkung der radiologischen Folgen. Die zeitliche Verspätung hat deshalb nur einen positiven Einfluss auf die mögliche Umsetzung von technischen und organisatorischen Vorkehrungen. Dank dieser Vorkehrungen ist es möglich, einen schwerwiegenden Brennstoffschaden zu verhindern oder wenigstens mit ausreichendem Vorsprung entsprechende Vorkehrungen zur Reduzierung der zu erwarteten Folgen des Ereignisses im Bedarfsfall zu organisieren.

Die neue Kernkraftanlage wird mit Systemen ausgestattet sein, die einen schwerwiegenden Brennstoffschaden (Schmelzen der Zone) verzögern und somit auch die Entweichungen der Spaltprodukte aus dem geschmolzenen Brennstoff. Eine Verschiebung des Beginns der Entweichung wird im radioaktiven Zerfall kurzlebenden Spaltprodukte angebracht und erreicht somit auch eine gewisse Reduzierung des Quellterms.

In dieser Dokumentation wird diese Zeitverzögerung jedoch zwischen dem Kaltfahren des Reaktors und dem Beginn des Brennstoffschadens bei Festlegung des Quellterms nicht konservativ betrachtet und das benutzte Quellterm wird aus dieser Sicht vornehmlich bei kurzlebigen Radioisotopen teilweise überschätzt.

#### *D.II.1.6.2.2.3. Bestehen der Entweichung der Spaltprodukte in die Umgebung*

Die Verteilung der Entweichungen in ausreichend langen Zeitabständen ermöglicht die Anwendung des radioaktiven Zerfalls oder die Beseitigung der Spaltprodukte auf beliebig andere relevante Art und damit gleichzeitig eine Reduzierung des Quellenters. Für die neuen Reaktoren mit der Fähigkeit der Integritätsbewahrung der Sicherheitshülle würde auch im Falle von schwerwiegenden Störfällen die Freisetzung radioaktiver Stoffe verteilt auf die Zeit von einigen Tagen bis Wochen sein. Allgemein betrachtet ist deshalb die realistische Zeitabhängigkeit der Entweichungen geeignet. Für die konservative Beurteilung der radiologischen Folgen ist es möglich das Quellenters rechnerisch für die ganze Zeitsequenz des Bestehens des außerordentlichen Strahlungsereignisses zu verkürzen und das gesamte Quellenters für das beurteilte Ereignis in die Umgebung für einen kürzeren Zeitraum auflockern zu lassen. Mit einem solchen Ansatz treten konservativ gleich zwei Effekte in Kraft – die intensivere Entweichung führt zu einer kleineren Zerstreung der Radioisotope und zu einer höheren Strahlendosis in Richtung des überwiegenden Windes und gleichzeitig wird der Effekt des natürlichen Zerfalls der Radionuklide reduziert, welche das Quellenters in der Zeit zwischen dem Beginn der Entweichung in die Umwelt und seiner Beendigung bildet. Bei Nutzung dieses Verfahrens werden die radiologischen Folgen höher sein als bei der realistischen Zeitsequenz, wo die Menge der radioaktiven Stoffe geringer ist, die in die Umgebung für den größeren Zeitraum freigesetzt werden.

Aus Grund der Erhaltung des konservativen Ansatzes ist die Reduzierung des Quellenters in Folge der Entweichungsdauer in die Umgebung in dieser Dokumentation nicht berücksichtigt worden. Die Entweichungszeit ist angemessen reduziert genauso wie die Zeit des Entweichens in die Umgebung des gesamten Quellenglieds.

#### *D.II.1.6.2.2.4. Entweichungshöhe*

Aus Sicht der Entweichungshöhe wird bei der Beurteilung der Strahlungsfolgen der außerordentlichen Strahlungsereignisse unter zwei verschiedenen Modellsituationen unterschieden. Die erste Situation ist die ebenerdige Entweichung (über die Undichtheit der Sicherheitshülle oder sonstiger Bauten) in der Höhe von einigen bis Dutzenden von Metern über dem Boden und die zweite Situation ist die Höhenentweichung (üblicherweise nur über den Ventilationssschornstein).

Mit Ausnahme sehr spezifischer meteorologischer Bedingungen für die ebenerdige Entweichung bei gleichem Quellenters zu bedeutsam höherer Strahlenbelastung in der Umgebung der Kernkraftanlage, wobei der merkbare Einfluss einer höheren Strahlenbelastung bis zu Dutzenden von Kilometern reichen. Im Falle der Höhenentweichung werden die Radionuklide auf eine größere Fläche gestreut. Aus Sicht des Beitrages zur Strahlendosis von einzelnen Isotopen verursacht die ebenerdige Entweichung eine Strahlendosis 2 bis 20mal höher als die Höhenentweichung. Die Ergebnisse unterscheiden sich für verschiedene Isotope und sind von der Entfernung von der Entweichungsstelle abhängig. In der Gesamtfolge ist die effektive Strahlendosis in der Entfernung von ungefähr 10 km von der Entweichungsstelle bei gleichem Quellenters im Falle des ebenerdigen Entweichens 2 bis 3mal höher (in Abhängigkeit der tatsächlichen Entweichungsstelle, vom Wetter an der Entweichungsstelle) als bei der Höhenentweichung. Ähnlich zeigt sich auch die langzeitige radioaktive Kontamination des Gebietes mit radioaktivem Niederschlag, welche in einer Entfernung von 5 bis 10 km von der Entweichungsstelle, bei gleichem Quellenters und unter der Voraussetzung des ebenerdigen Entweichens, 2 bis 5mal höher sein kann im Vergleich zur Höhenentweichung.

Zu dieser Schlussfolgerung sind bei der Analysenbearbeitung die außerordentlichen Strahlungsereignisse in dieser Dokumentation berücksichtigt, jedoch mit der Kenntnis, dass sie nicht zu sehr verallgemeinert werden soll, weil sie stark abhängig sind von der konkreten Entweichungsgröße, meteorologischen Bedingungen und von der Entfernung (dies zeigt sich deutlicher bei näheren Entfernungen und weniger oder überhaupt nicht bei größeren Entfernungen).

Für die konservativen Hüllenberechnungen der radiologischen Folgen sind in den Analysen der außerordentlichen Strahlungsereignissen in dieser Dokumentation ebenerdige Entweichungen vorausgesetzt, mit Ausnahme jener Fälle, wo es möglich ist, die Höhenentweichung ausreichend zu begründen (beispielsweise im Falle der Raumventilation für die Manipulation mit abgebranntem Brennstoff des Kernblockes über dem Ventilationssschornstein oder Räumen zwischen der primären und sekundären Hülle, ggf. aus dem Raum zwischen der Sicherheitshülle und dem Umbau der Sicherheitshülle).

#### *D.II.1.6.2.2.5. Chemische und physische Form der Freilassung von radioaktiven Stoffe*

Bei der Berechnung der radiologischen Folgen der außerordentlichen Strahlungsereignisse ist es notwendig im Quellenters minimal drei Gruppen von radioaktiven Stoffen mit bedeutsam unterschiedlichem Verhalten zu betrachten. 1) Edelgase, 2) verschiedene Jodformen, 3) alle sonstigen Spaltprodukte, typischerweise in Form von Aerosolen.

Im Falle der Edelgase kommt es zu keinen physikalischen oder chemischen Änderungen. Die meisten sonstigen radioaktiven Stoffe, außer dem Jodanteil, verhalten sich wie Partikel (Aerosole). In Anbetracht der Tatsache dazu, dass das Jod einen bedeutsamen Beitrag zu den Folgen aus Sicht der kurzzeitigen und langzeitigen Auswirkungen darstellt, ist das Respektieren seiner verschiedenen Formen grundsätzlich. Jod existiert in drei verschiedenen Formen:

- Aerosol (Partikel), vornehmlich als CsI,
- elementare (Grund-) Form I<sub>2</sub> und als HI,
- organische Form CH<sub>3</sub>I.

Diese Formen verhalten sich während des Transports in der Luft unterschiedlich und haben auch unterschiedliche Auswirkungen auf die Gesundheit. Elementares Jod (I<sub>2</sub> a HI) und organisches Jod (Methyliodid CH<sub>3</sub>I, usw.) sind flüchtige Stoffe, die sich ähnlich wie Gase

verhalten und auch gefährlicher sind für die menschliche Gesundheit. Diese Formen weisen auch eine höhere Depositionsgeschwindigkeit als Jod in der Aerosolform auf. Ein höherer Anteil des elementaren und organischen Jods führt zu einer höheren Dosis in der Nähe der Quelle und folglich zu einer etwas niedrigeren Dosis in weiteren Entfernungen.

Für die Analysen schwerer Störfälle wird gewöhnlich die Zusammensetzung des Jod empfohlen, welches in die Sicherheitshülle freigesetzt wird (US NRC RG 1.183 Alternative Radiological Source Term for Evaluating Design Basis Accidents at Nuclear Power Reactors 2000, EUR) in Form von 95 % Aerosole, 4,85 % in elementarer Form (wobei aus den realisierten Experimenten PHEBUS folgt, dass die überwiegende Form  $I_2$  aufweist) und 0,15 % in der organischen Form. Hinsichtlich zum unterschiedlichen Verhalten dieser Formen auf der Strecke von beschädigtem Brennstoff zur Stelle des Entweichens in die Umwelt ist jedoch die Vertretung der einzelnen Formen im Quellglied in die Umgebung wesentlich anders. Im Inneren der Sicherheitshülle und in Fluchtwegen über die Grenze der Sicherheitshülle oder über die Filter in den Ventilationsschornstein kommt es zu einer Reihe chemischer und physikalischer Prozesse. Die Aerosolform des Jods kann sich durch den Einfluss der Analyse auf Elementare ändern. Das elementare Jod reagiert mit den Anstrichen und Kabeloberflächen und es entsteht eine organische Jodverbindung. Das elementare Jod bindet sich mit Silber und bleibt dauerhaft in der Aerosolform. Sämtliche Prozesse hängen außerdem von den Bedingungen in der Umwelt in der Sicherheitshülle ab (Säuregehalt oder Basizität).

Im Rahmen dieser Dokumentation ist für alle beurteilten außerordentlichen Strahlungsereignisse die Teilung der Jodformen nach der Methodologie US NRC NUREG-1940 (Description of Models and Methods, 2012) auf 25 % der Aerosolform des Jods, 30 % elementares Jod und 45 % organisches Jod angewandt. Der Verfahrenszugang NUREG-1940 wird von den Ergebnissen der realisierten Experimente in Hanford aus dem Jahr 1964 (Ludwig J.D.) unterstützt sowie von der komplexeren Analyse des Jodauftritts nach den Entweichungen in die Umwelt aus dem Jahr 1996 (Ramsdell).

#### *D.II.1.6.2.2.6. Einfluss der Benutzung des Brennstoffes MOX auf das Quellenterm für außerordentliche Strahlungsereignisse*

Im Zeitraum der Bearbeitung dieser UVP-Dokumentation setzt der Sprecher für die neue Kernkraftanlage die Nutzung des Mischbrennstoff Uran-Plutonium (MOX) nicht voraus, auch wenn er es für den zukünftigen Betrieb nicht ganz ausschließt. Folgende kurze Beurteilung der möglichen Auswirkungen bei der Nutzung des Brennstoffes MOX ist also in dieser Dokumentation als Ergänzungsinformation eingeordnet.

Nach den realisierten Forschungen (z.B: Impacts on Reactor Systems, Operations, Equipment, and Facilities from the Use of Mixed Oxide (MOX) Fuels, ORNL / MD / LTR-140, 1998) ist das Verhalten des Brennstoffes MOX und des Brennstoffes aus dem Uran mit niedriger Anreicherung (LEU) im Reaktor sehr ähnlich. Der Unterschied besteht in der unterschiedlichen Zusammensetzung der Brennstofftableten, wo der Brennstoff MOX kleine Partikeln mit angereichertem Plutonium enthält, die in der Uranmatrix verteilt sind). Die mechanische Brennstoffkonstruktion ist identisch. Die bedeutsamen Unterschiede lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Wirksame Durchschnitte Pu-239 für die Spaltung und Absorption der Neutronen sind wesentlich höher als im Falle U-235 und in Folge dessen im Brennstoff MOX ist der Fluss thermischer Neutronen niedriger. Damit reduziert sich die Wirkung des Absorbats der thermischen Neutronen, welches erforderlich ist, um verschiedene Mittel zu kompensieren, z.B.: durch eine höhere Anzahl der Absorptionsorgane, Steigerung der Konzentration des löslichen Absorbats, usw.
- Zur Verhinderung der großen Gradienten der Neutronenströme am Grenzpunkt der Brennstoffkomplexe für Uran und Plutonium ist es erforderlich, die Konzentration des Plutoniums gemäß dem Durchschnitt des Brennstoffkomplexes zu profilieren, mit einem niedrigerem Inhalt der Plutoniums auf der Peripherie des Brennstoffkomplexes.
- Bei höheren Abbränden könnte die Intensität der Freisetzung der Spaltgase aus dem MOX Brennstoff vornehmlich größer sein in Folge der höheren lokalen Leistung, jedoch ist dieser Effekt durch die Nutzung der spezifischen Beschränkungen, die für den Abbrand des Brennstoffes MOX angebracht wird, reduziert.
- In Folge der teilweise unterschiedlichen Zusammenstellung der Spaltprodukte ist die Restleistung des MOX-Brennstoffes im Vergleich mit dem LEU-Brennstoff kurz nach dem Abstellen des Reaktors geringer und höher nach einem längerem Zeitraum. Dieser Unterschied wirkt sich nur aus in Bezug auf das Sicherheitslimit und in der Art der Behandlung mit dem abgebrannten Kernbrennstoff.

Die Auswirkung des Zusatzstoffes Plutonium im MOX-Brennstoff auf dem Bestand der Spaltprodukte im Brennstoff ist nicht sehr bedeutsam. Nach den Berechnungen mit dem Programm Scale6/Origen hat sich sogar bei einem hohen Anteil von 40 % des MOX Brennstoffes im Vergleich mit rein Uranbrennstoff die Aktivität der Referenzisotope bei gleichem Abbrennen ca. 45 MW/kg im Falle Xe-133 und Cs-137 praktisch nicht verändert, bei Isotopen Ba-140, La-140 und Ce-141 reduzierte sie sich um 2,3 bis 3,5 %, bei Sr-90 reduzierte sich die Aktivität sogar um 21 %, bei I-131 stieg sie nicht bedeutsam um 2,5 % und nur im Falle des Isotops Ru-103 und Te-131m erhöhte sie sich um ca. 15 %. Bedeutsam höher ist selbstverständlich der Inhalt des Plutoniums und weiterer Aktinide, jedoch würde sich ihr Einfluss nur bei einer Integritätsstörung der Sicherheitshülle bemerkbar machen.

Die Freisetzung der Spaltprodukte aus dem MOX-Brennstoff bei schwerwiegenden Störfällen wurde in Experimenten VERCORS RT-2 für den Brennstoff mit Abbrand 47,3 MWd/kg bei Temperaturen um 2500 K beurteilt und die Ergebnisse wurden mit dem Experiment RT-1 für den Brennstoff LEU unter sonst gleichwertigen Bedingungen verglichen. Aus dem Vergleich der Experimentergebnisse geht hervor, dass der Anteil freigesetzter Spaltprodukte aus dem Uranbrennstoff und aus dem MOX Brennstoff in den Bedingungen des schweren Störfalls vergleichbar und für den Uranbrennstoff nur mäßig höher ist. Aufgrund der zugänglichen Erkenntnisse ist es auf diese Weise möglich zu konstatieren, dass der Einfluss der MOX-Brennstoffnutzung auf die radiologischen Folgen der grundlegenden

Projektunfälle oder schwerer Störfälle relativ gering ist und dies gilt hinsichtlich des Bestandes der Spaltprodukte wie auch hinsichtlich der Anteile an freigesetzten Radioisotopen aus dem beschädigten Brennstoff.

#### *D.II.1.6.2.2.7. Auswahl der repräsentativen Ereignisgruppen*

##### Grundlegender Projektunfall

Grundlegende Entweichungsmöglichkeit von radioaktiven Stoffen in die Umgebung bei einem grundlegenden Projektstörfall kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Quelle der radioaktiven Stoffe ist das Kühlsystem des Reaktors und die Freisetzung von radioaktiven Stoffen läuft in die Sicherheitshülle durch (z.B.: Bruch der Primärrohrleitung, Unfälle mit der Steuerung der Reaktivität - Abfeuern des Brennstoffkomplexes, Öffnen der Sicherheitsventile des Volumenkompensators, Platzen von Rohrleitungen, die zum Primärkreis im Inneren der Sicherheitshülle angebunden sind). Die radioaktiven Stoffe kommen in die Umwelt entweder über die Undichtheit der Sicherheitshülle (im Falle von doppelten Sicherheitshüllen existiert ein bestimmter Umlauf der sekundären Sicherheitshülle) oder durch das Ventilationssystem des Zwischenraums der doppelten Sicherheitshülle ggf. im Zwischenraum des Umbaus der einfachen Sicherheitshülle.
- Die Quelle der radioaktiven Stoffe ist das Kühlsystem des Reaktors und die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt außerhalb der Sicherheitshülle (z.B.: Platzen einer Rohrleitung zur Reinigung des Primärkühlmittels außerhalb der Sicherheitshülle oder die Überschreitung der Druckgrenze zwischen dem primären und sekundären Kreis beim Platzen eines Rohres oder bei Schädigung des Kollektors des Dampfgenerators und gleichzeitigem Platzen der Rohrleitung des Sekundärkreises außerhalb der Sicherheitshülle oder beim Öffnen der Sicherheits- oder Abgangsdampfeinrichtungen des Sekundärkreises in die Atmosphäre).
- Die Quelle der radioaktiven Stoffe befindet sich außerhalb des Kühlsystems des Reaktors. Typische Quellen in dieser Gruppe von Unfällen sind Becken für die Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes, Systeme der Behandlung mit radioaktiven Abfällen (vornehmlich mit flüssigen Abfällen), oder abgebrannte Brennstoffkomplexe, welche bei der Manipulation mit dem Kernbrennstoff beschädigt werden können. In den meisten Fällen befinden sich alle diese Quellen außerhalb der Sicherheitshülle (im Gebäude des Brennstoffes) und ein typischer Weg für die Entweichung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung ist das Ventilationssystem und der Ventilationsschornstein.

Aus der Beurteilung der Sicherheitsdokumentation der potentiell benutzbaren Druckwasserreaktoren geht hervor, dass es sich aus Sicht der radiologischen Folgen um folgende ernsthafte und grundlegende Projektunfälle handelt:

- Vollständiges Platzen der Hauptumlaufleitung in der Sicherheitshülle;
- Platzen der Rohrleitung für die Reinigung des Primärkühlmittels außerhalb der Sicherheitshülle mit Abfluss des Primärkühlmittels in die Umgebung;
- Platzen des Rohres für den Dampfgenerator, ggf. Beschädigung des primären Kollektors des Dampfgenerators (erwogen als Auslegungsstörfall für die Reaktoren WER) mit Freisetzung des Primärkühlmittels in die Umwelt über die Sicherheit- oder Abgangseinrichtung des Sekundärkreises;
- Beschädigung des Brennstoffkomplexes (oder Komplexe) bei der Manipulation mit abgebranntem Kernbrennstoff.

Aufgrund des qualitativen Vergleiches der angeführten grundlegenden Projekttereignisse wird die Festlegung des Hüllenquellengliedes selbstständig für grundlegende Projektunfälle durchgeführt, die im Kühlsystem des Reaktors und selbstständig für grundlegende Projektunfälle die außerhalb des Kühlsystems des Reaktors initiiert wurden.

Die Quelle jener radioaktiven Stoffe, die im Falle eines außerordentlichen Radiationsereignisses, die im Kühlkreis des Reaktors entstehen, in die Umwelt gelangen können, falls die Aktivität die im Kühlmittel des Primärkreises enthalten ist und im Brennstoff der Spaltzone akkumuliert ist. Die Kühlmittelaktivität des Primärkreises wird aus der Summe der Aktivitäten der Korrosionsprodukte im Kühlmittel, der Aktivität des Tritiums, der Aktivität des eigenen Kühlmittels und Zusatzstoffen im Kühlmittel gebildet. Die gesamte Kühlmittelaktivität ist vorwiegend vom Grad der Betriebsundichtheiten der Brennstoffstifte abhängig und ist durch die Sicherheitsvorschriften auf einen zulässigen Höchstwert begrenzt. Die Aktivität, die vorwiegend im Brennstoff der Spaltzone akkumuliert, ist von der Reaktorleistung, Menge und Anreicherung des Brennstoffes und hauptsächlich vom Abbrennen des Brennstoffes abhängig. Falls die Abdeckung der Brennstoffstifte bei diesem Ereignis die Dichtheit verliert, kommt es zu einer Freisetzung der Spaltprodukte mit Lücken zwischen dem Material des Kernbrennstoffes und der Abdeckung der Brennstoffstifte. Aus dieser Lücke werden in diesem Fall Gasspaltprodukte freigesetzt, vornehmlich Edelgase, Jod und in einer kleinen Menge auch Caesium.

##### Schwerwiegender Störfall

Falls es infolge einer langfristigen Unterbrechung der Spaltzone zu einer Brennstoffe Erwärmung kommt bis auf die Schmelztemperatur, dann sind die Spaltprodukte nicht weiter in der Brennstoffmatrix gebunden und somit erfolgt ein Entweichen in den Raum des Primärkreises. Es beginnt jener Zustand, der als schwerer Störfall charakterisiert wird. Nach dem Anfangsentweichen der Spaltprodukte unter der gestörten (gerissenen) Abdeckung der Brennstoffstifte setzt sich das Freisetzen weiterer Radioisotope aus dem geschmolzenen Brennstoff fort. Diesen schwerwiegenden Störfall kann man in zwei Zeitphasen aufteilen. Einführungsphase, sog. Frühphase des schwerwiegenden Störfalls im Inneren des Reaktorbehälters. Radionuklide, die aus dem Brennstoff entweichen können, befinden sich in dieser Phase teilweise an der Oberfläche des Primärkreises und werden in den Reaktorkühlmittelresten des Primärkreises abgefangen. Nach einem möglichen Versagen des Reaktorbehälters in Folge der Wirkung des geschmolzenen

Brennstoffes entsteht die sog. spätere Phase des schwerwiegenden Störfalls, welcher außerhalb des Reaktorbehälters stattfindet. In dieser Phase kommt es zu einer Freisetzung einer bedeutsamen Menge verflüchtigender Produkte und einer kleineren Menge an weniger verflüchtigender Produkte, die sich in der vorherigen Phase noch nicht freigesetzt hatten.

Große Teile der Spaltprodukte (ca. 90 %), außer Tellur und Ruthenium, setzen sich in die Atmosphäre schon innerhalb der ersten zwei Stunden nach dem Beginn der Brennstoffschmelzung frei. Die Freisetzung von Tellur und Ruthenium dauert ca. 5 bis 6 Stunden. Die Freisetzung der Spaltprodukte aus dem Brennstoff ist beendet, falls es gelingt die Überreste der Spaltzone soweit abzukühlen, dass sie in einen festen Zustand zurückkehren. In der Endphase des schwerwiegenden Störfalls setzen sich dann in kleinerer Menge durch den Einfluss der Nachwärme die verflüchtigen Radioisotope frei, die sich auf dem Reaktorbestandteilen festsetzen.

Der Anteil der freigesetzten radioaktiven Spaltprodukte in Abhängigkeit von dem Beschädigungsvolumen der Spaltzone ist ein wichtiger Faktor zur Bestimmung des Quellenterms für den schwerwiegenden Störfall. Folgende Tabelle bietet typische Werte über die Zusammensetzung und Größe der freigesetzten Spaltprodukte aus dem geschmolzenen Brennstoff in die Sicherheitshülle an. Die Tabelle ist aus dem Dokument US NRC NUREG-1465 (Accident Source Terms for Light-Water Nuclear Power Plants, 1996) übernommen. Die Menge der freigelassenen Spaltprodukte ist als Anteil zum gesamten Bestand des zuständigen Spaltproduktes in der Spaltzone des Reaktors ausgedrückt.

Tab. D.76: Freisetzung der Spaltprodukte aus dem beschädigten Brennstoff in die Sicherheitshülle gemäß dem Dokument NUREG-1465

Gruppe der Spaltprodukte	Phase des Störfalls				Gesamtanteil der freigesetzten Spaltprodukte
	Freisetzung aus der Lücke Brennstoff - Abdeckung	Frühphase schwerwiegender Störfall	Spätphase schwerwiegender Störfall	Endphase schwerwiegender Störfall	
Edelgase	0,05 *)	0,95	0	0	1,00
Halogene	0,05 *)	0,35	0,25	0,1	0,75
Alkalimetalle	0,05 *)	0,25	0,35	0,1	0,75
Tellurium-Gruppe	0	0,05	0,25	0,005	0,305
Stronzium, Barium	0	0,02	0,1	0	0,12
Seltene Metalle	0	0,0025	0,0025	0	0,005
Lanthanoide	0	0,0002	0,005	0	0,0052
Cerium-Gruppe	0	0,0005	0,005	0	0,0055

\*) Die Menge an freigesetzten Spaltprodukten kann in Abhängigkeit vom Typ des Ereignisses abweichen. Für den grundlegenden Projektunfall mit sichergestellter langzeitiger Störfallkühlung der Spaltzone und nur kurzzeitigem Überhitzen der Brennstoffstifte beträgt die vorausgesetzte Entweichung aus der Lücke zwischen der Abdeckung und dem Brennstoff ca. 3 % der Edelgase, des Jods sowie des Caesiums aus dem Gesamtbestand in der Spaltzone.

Festlegung des Hüllenquellenterms für den schwerwiegenden Störfall der neuen Kernkraftanlage ist aufgrund dieser Beschreibung der Entwicklung eines schwerwiegenden Störfalls ausgearbeitet.

### D.II.1.6.2.3. Quantitative Festlegung des Quellenterms für die außerordentlichen Strahlungsereignisse

#### D.II.1.6.2.3.1. Quellenterm für die grundlegenden Projektunfälle (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung)

Als Hauptquelle für die Festlegung des Quellenterms für grundlegende Projektunfälle, die im Kühlsystem des Reaktors initialisiert wurde, werden für die Sicherheitsforderungen der EUR rev. D (2014) benutzt. Die Sicherheitsforderungen EUR ohne Rücksicht auf die Art und Gestalt der Bewältigung der grundlegenden Projektunfälle limitieren die Freisetzung der radioaktiven Stoffe in der Umgebung mit Hilfe von zwei Kriterien:

- durch die Beschränkung der kurzzeitigen Strahlungswirkungen und durch die Beschränkung der effektiven Strahlendosis wird die Linearkombination der Entweichung von drei Referenzradioisotopen kontrolliert: Xe-133, I-131 und Cs-137 und
- durch die Beschränkung der ökonomischer Folgen, welche durch die Beschränkung der gesamten Isotopenentweichung I-131 und Cs-137 gewährleistet wird.

Im Falle der ebenerdigen Entweichung, d.h. die Entweichung aus der Sicherheitshülle, wird gefordert, dass die Entweichung I-131 in die Umwelt 10 TBq und Entweichung Cs-137 1,5 TBq nicht überschreiten darf.

Aus der Forderungsanalyse EUR kann man ableiten, dass die Forderung auf die Beschränkung der ökonomischen Folgen im Falle von grundlegenden Projektunfällen strenger ist als die Forderung auf die Beschränkung der effektiven Dosis. Bei Einhaltung der Grenzwerte für die beschränkten ökonomischen Folgen wird das Kriterium für die Beschränkung der effektiven Dosis stets erfüllt.

Für die Festlegung der Menge Xe-133 wurde die Voraussetzung angewandt, dass sich in die Sicherheitshülle maximal den kompletten Xe-133 freisetzen darf, welcher im Primärkühlmittel enthalten ist und gleichzeitig auch den kompletten Xe-133 freisetzen kann, der aus der Gaslücke zwischen dem Material des Kernbrennstoffes freigesetzt hat und der Abdeckung des Brennstoffes (EUR und NUREG-1465, dabei setzen sie maximal 3 % des Bestandes in den Brennstoffelementen voraus) aus der maximalen Anzahl (nach EUR bis 10 %) der Brennstoffstifte, welche bei einem grundlegenden Projektunfall beschädigt sein können.

Für die Entweichung durch die Undichtigkeit der Sicherheitshülle wird eine maximale zulässige Undichtigkeit nach EUR 0,5 % des Volumens der Sicherheitshülle bei vollem Druck in 24 Stunden vorausgesetzt. Für die Festlegung der Menge des in die Umgebung

freigesetzten Xe-133 wird die Entweichung über die Undichtigkeit der Sicherheitshülle in einem Zeitraum von 7 Tagen vorausgesetzt. Bei Entstehung eines grundlegenden Projektunfalls mit der Entweichung des Primärkühlmittels direkt in die Umwelt (by-pass der Sicherheitshülle, z.B.: Platzen des Rohres des Dampfgenerators) kann sich in die Umgebung maximal der komplette Xe-133 freisetzen, der im Primärkühlmittel enthalten ist. Mit Benutzung der angegebenen Voraussetzungen (Summe der Entweichungen Xe-133 aus der Lücke unter der Abdeckung und über die Undichtigkeit der Sicherheitshülle gemeinsam mit gesamten Xe-133 theoretisch im Kühlmittel des Primärkreises, welcher direkt in die Atmosphäre per by-pass der Sicherheitshülle entwich) ist es möglich, die gesamte Aktivität des potenziell freigesetzten Xe-133 in die Umwelt mit einem Wert von 5000 TBq einzuschließen.

Bei den grundlegenden Projektunfällen dieses Typs kann es in allgemeinstem Falle zu einer Entweichung radioaktiver Stoffe in die Umwelt auf drei Arten kommen: Undichtigkeit der Sicherheitshülle, einschließlich des Umlaufs der Sicherheitshülle (ebenerdiges Entweichen) in Kombination mit der Ventilation des Zwischenraumes der doppelten Sicherheitshülle oder Umbau der einfachen Sicherheitshülle (Höhenentweichung, über hochwirksame Jod- und Aerosolfilter) oder über die Sicherheitsventile ggf. Auslasseinrichtung des Sekundärkreises (ebenerdige Entweichung). In allen Fällen ist der Anteil der Höhenentweichung im Vergleich mit sonstigen Bestandteilen geringfügig, deshalb ist erforderlich konservativ überlegenswert, dass die ganze Entweichung für diesen Typ des beurteilten Unfalls als ebenerdig realisiert wird.

Die Zeitdauer der Entweichung hängt von den benutzten technologischen Lösungen ab (z.B.: auf die Tätigkeiten des Wasser- oder Ventilationssystems der Sicherheitshülle) oder auf jenen Zeitraum, der für die Isolierung der Entweichung aus dem Primär- in den Sekundärkreis oder an der Nachkühlung des Blocks über die Ausgleichstationen in die Atmosphäre benötigt wird. Die etwaige Zeitdauer von 2 Stunden zur Berechnung von radiologischen Folgen ist hierfür eine ausreichende konservative Voraussetzung. Dabei aber gilt die konservative Voraussetzung, dass sich in dieser Zeit den gesamten Quellenterm freisetzt, welches für Xe-133 der Entweichung aus der Lücke unter der Abdeckung für einen Zeitraum von 7 Tagen entspricht.

Die Zusammensetzung der weiteren Radioisotope aus den Gruppen der zuständigen Referenzisotopen ist aufgrund des Anteils festgelegt, im welchem sich die zuständigen Isotope im Bestand der Spaltzone hinsichtlich zum Referenzisotop befinden.

Die resultierende Hüllenquelle zur Beurteilung der Strahlungsfolgen eines grundlegenden Projektunfalls im Kühlsystem des Reaktors ist in übersichtlicher Form in folgender Tabelle aufgeführt.

Tab. D.77: Quellenglied für grundlegende Projektunfälle (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung)

Gruppe	1		2		3		4 - 9 <sup>1</sup>	
Referenz Isotop	Xe-133		I-131		Cs-137		Te-131m Sr-90 Ru-103 La-140 Ce-141 Ba-140	
Freigesetzte Aktivität in die Umwelt für den Referenzisotop [TBq]	5.000		10		1,5		0	
Freigesetzte Aktivität in die Umwelt für sonstige Isotope aus der Gruppe [TBq]	Kr-85 Kr-85m Kr-87 Kr-88 Xe-131m Xe-133m Xe-135 Xe-135m Xe-138	30 750 1500 2000 30 150 1500 1100 4500	I-132 I-133 I-134 I-135	15 21 23 20	Cs-134 Cs-136	3 0,75	---	0
Jodformen: Zeitdauer und Entweichungsart:	25 % Aerosolform des Jods, 30 % elementares Jod, 45 % organische Form des Jods 2 Stunden, ebenerdige Entweichung							

#### D.II.1.6.2.3.2. Quellenterm für grundlegenden Projektunfälle (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung)

In diesem Falle besteht das Ziel eines repräsentativen, grundlegenden Projektunfalls in der Höhenentweichung zu finden und zu qualifizieren, bzw. die Entweichung, wann sich die Radionuklide in die Umwelt über den Ventilationsschornstein freisetzen. Zu einer Höhenentweichung über den Ventilationsschornstein des Kraftwerkes kann es auch bei grundlegenden Projektunfällen mit der Entweichung von radioaktiven Stoffen in die Sicherheitshülle kommen und somit durch die Ventilation der Zwischenräume oder

<sup>1</sup> Menge der freigesetzten Aktivität in die Umgebung dieser Gruppen werden in der Wirklichkeit nicht ganz Null sein, ihre Bedeutung ist aber absolut geringfügig, deshalb wurde für die Berechnung als Null nachgedacht.

Umbauung der primären Sicherheitshülle über den Ventilationsschornstein. Dank hochwirksamer Abluftreinigungssysteme sind bei diesen Ereignistypen Entweichungen der Radioisotope über den Ventilationsschornstein sehr gering, bzw. um einige Einheiten geringer als Entweichungen durch den Umlauf der sekundären Sicherheitshülle, und können die limitierende Höhenentweichungen somit nicht darstellen. Ausnahmen sind nur die Edelgase, welche man mit Hilfe der Filtration nicht beseitigen kann, jedoch beteiligen sie sich an der Dosis nur in kleinerem Maße.

Eine weitere Gruppe der relativen Entweichungen sind die grundlegende Projektunfälle in den Systemen der Behandlung mit radioaktiven Abfällen oder grundlegende Projektunfälle, die bei der Manipulation mit abgebranntem Kernbrennstoff entstanden sind. Aus Erfahrung verfügbarer Sicherheitsdokumentationen geht hervor, dass die Entweichungen der radioaktiven Stoffe und Strahlungsfolgen der Unfälle in den Systemen der Behandlung mit radioaktiven Abfällen im Vergleich mit den Unfällen der Manipulation mit abgebranntem Kernbrennstoff sehr gering sind und die Methodik EUR schreibt nicht einmal für diese Art von Unfällen eine Art der spezifischen Kontrolle der Sicherheitsziele vor.

Als potenzielle Quelle der Höhenentweichungen kommen nur die Unfälle bei der Manipulation mit dem Brennstoff in Betracht. In dieser Gruppe der außerordentlichen Strahlungsereignisse werden zwei Typen der grundlegenden Strahlungsunfälle betrachtet:

- der Fall eines Brennstoffkomplexes mit abgebranntem Kernbrennstoff in den Becken der Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes entweder in der Sicherheitshülle oder im Gebäude der Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes,
- der Fall der Sicherheitshülle mit dem abgebrannten Kernbrennstoff; für diese Art von Unfällen sind verfügbare Berichte konstatiert, dass durch die Konstruktion der Sicherheitshülle eine Beschädigung in diesem Fall ausgeschlossen ist und ein Unfall keine unmittelbaren radiologischen Folgen hat.

Als relevantes Ereignis mit potenziell großen Höhenentweichungen wird also für die weitere Beurteilung des Falles des Brennstoffkomplexes in das Becken des abgebrannten Brennstoffes auf das Gitter der Lagerung des abgebrannten Brennstoffes ausgewählt.

Für den Fall des Brennstoffkomplexes mit abgebranntem Kernbrennstoff wird im Einklang mit der zugänglichen Sicherheitsdokumentation konservativ vorausgesetzt, dass es beim Unfall zu einer Störung aller Brennstoffstifte eines Brennstoffkomplexes kommt. Aus den Berechnungen verschiedener Fallvarianten geht hervor, dass es nicht zu einer Beschädigung der gelagerten Komplexe kommt. Es ist notwendig zu erwähnen, dass nach den Festigkeitsberechnungen der Lieferanten für die neuesten Brennstofftypen es nicht einmal zu einer Beschädigung des fallenden Komplexes kommen sollte. Eventuelle Teilbeschädigungen des Brennstoffkomplexes im Lagerungsgitter sind möglich unter die Sicherheitsreserven, die im weiter abgeleiteten Quellenterm enthalten sind, sind mit einzubeziehen. Aus dem beschädigten Kernbrennstoff ist es erforderlich, die Entweichung der gasförmigen und flüchtigen Radioisotope zu erwägen, vornehmlich der Edelgase des Xenons und Kryptons sowie verschiedener Jodisotope und Caesiums, die sich in der Gaslücke zwischen dem Brennstoff und der Abdeckung des beschädigten Brennstoffkomplexes befinden.

Wichtige Tatsache ist, dass es zu den Manipulationen mit dem Brennstoff, also auch zum Fall des Brennstoffkomplexes in ausreichender Tiefe unter dem Wasserspiegel kommt. Die ausreichende Wassertiefe sichert praktisch die Aufnahme aller Aerosole, sodass sich über den Spiegel des Beckens des abgebrannten Brennstoffes nur Edelgase und Isotope des Jods befinden. Bei weiteren Erwägungen ist es also möglich sich nur auf diese Radioisotope zu konzentrieren.

Bei Festlegung des Bestandes des Gases und flüchtiger Radioisotopen in beschädigtem Brennstoffkomplex wird betrachtet, dass die Brennstoffkomplexe verschiedene Leistungen haben und das Komplex mit der größten Leistung kann zufälligerweise beschädigt werden. Dabei ist es bekannt, dass der Bestand I-131 und Xe-133 im Brennstoffkomplex, nach ausreichend langer Betriebszeit, direkt proportional von der Leistung abhängt. Für das konservative Verfahren der Festlegung des Quellenterms wird die überbewertete Leistung des beschädigten Brennstoffkomplexes verwendet.

Unter Nutzung der aufgeführten Grundlagen wird für die konservative Festlegung der freigesetzten Spaltprodukte aus dem beschädigten Brennstoffkomplexes das folgende Verfahren angewendet:

- Es wird vorausgesetzt, dass es unmittelbar nach Abstellung des Reaktors zu einem Unfall kommt; in den Sicherheitsanalysen für betrachtete Blocks ist die vorausgesetzte Entstehungszeit dieses Ereignisses von 60 bis 100 Stunden nach der Reaktorabstellung im Einklang der Betriebsvorschriften.
- Es wird vorausgesetzt, dass der Unfall am Brennstoffkomplex mit der höchsten Leistung in der Spaltzone entstanden ist, dessen Leistung ein 1,8-faches jener Leistung des durchschnittlichen Brennstoffkomplexes ist und in welchem die Leistung aller Brennstoffstifte gleich ist. In Wirklichkeit gemäß den Projektangaben überschreitet die Leistung von keinem Brennstoffprodukt das 1,65-fache der durchschnittlichen Leistung der Brennstoffstifte.
- Der Bestand aller relevanten flüchtigen Spaltprodukte und Gase (Xe, Kr, I) ist vom Vergleich mit dem mittleren Bestand der gesteigerten Leistung abzuleiten.
- Es wird vorausgesetzt, dass aus dem beschädigten Brennstoffkomplex 10 % des Bestandes aller Edelgase (einschließlich Xe-133) und 8 % der Jodisotope (inklusive I-131) entweichen. Diese Voraussetzung ist konservativ, da es gemäß dem Dokument EUR es möglich wäre, die Freisetzung von 3 % nach der Sicherheitsdokumentation EPR 10 % der Edelgase und 5 % des Jods und nach der Empfehlung US NRC RG 1.183 für diesen Störfalltyp 10 % Kr-85, 5 % Xe-133 a 8 % I-131 vorzusetzen.
- Es wird vorausgesetzt, dass der Koeffizient am Eingang des elementaren Jods im Wasser des Beckens des abgebrannten Brennstoffes einen Wert von 100 aufweist (d.h. 1/100 elementares Jods wird über den Spiegel freigesetzt und für das organische Jod wird Null Eingang im Beckenwasser vorausgesetzt. Der niedrigste Wert des Eingangskoeffizienten, welcher vom Lieferanten für

den Reaktor EPR verwendet wurde, beträgt dabei 105 für sonstige Reaktoren und wurde vom Lieferanten im Bereich von 200 bis 500 benutzt.

- Es wird vorausgesetzt, dass die Wirkung der Filter am Eintritt in den Ventilationsschornstein 99 % aus dem elementaren Jod stammen und 90 % aus dem organischen Jod; In Wirklichkeit ist die Wirkung der Filter auf das elementare Jod bis 99,9 % und auf das organische Jod bis 99,0 - 99,5 % beschränkt. Nach dem Durchfluss durch die Filter und durch den Schornstein wird die gesamte entwichene Menge I-131 in die Umwelt (1 TBq) festgelegt auf die Vertretung einzelner Formen im Verhältnis 25 % Aerosolform des Jods, 30 % des elementaren Jods und 45 % auf organische Form des Jods gemäß NUREG-1940 (2012).
- Für die Zeitdauer der Entweichung in die Umwelt werden 2 Stunden vorausgesetzt, während denen alle freigesetzten radioaktiven Stoffe entweichen, d.h. das gesamte Quellterm. In Wirklichkeit kann die Entweichung 2 Stunden bis einige Tage dauern für das gesamte Quellterm.
- Es wird vorausgesetzt, dass alle freigesetzten radioaktiven Stoffe direkt in den Ventilationsschornstein entweichen, ohne sich dabei mit der Luft in der Sicherheitshülle oder dem Lagergebäude des abgebrannten Kernbrennstoffes zu vermischen.

Mit dem angeführten Verfahren werden Zahlwerte für die Entweichungen der ausgewählten Spaltprodukte (Xe-133 a I-131) in die Umwelt über den Ventilationsschornstein gewonnen. Weitere Isotopen des Jods, Xenon und Krypton wurden im Quellterm direkt proportionell im Bestand der Spaltprodukte in der Spaltzone ergänzt.

Die Grundparameter des Hüllenquellenglieds sind für einen grundlegenden Projektunfall der Beschädigung des Brennstoffkomplexes im Becken der Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffes in übersichtlicher Form in folgender Tabelle aufgeführt.

Tab. D.78: Quellterm für grundlegende Projektunfälle (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors Höhenentweichung)

Gruppe	1		2		3 - 9 <sup>1</sup>	
Referenz Isotop	Xe-133		I-131		Cs-137 Te-131m Sr-90 Ru-103 La-140 Ce-141 Ba-140	
Freigesetzte Aktivität in die Umwelt für den Referenzisotop [TBq]	10.000		1		0	
Freigesetzte Aktivität in die Umwelt für sonstige Isotope aus der Gruppe [TBq]	Kr-85	60	I-132	1,5	---	0
	Kr-85m	1500	I-133	2,1		
		3000	I-134	2,3		
	Kr-87	4000	I-135	2		
		60				
	Kr-88	300				
		3000				
	Xe-131m	2200				
	Xe-133m	9000				
	Xe-135					
	Xe-135m					
	Xe-138					
Jodformen: Zeitdauer und Entweichungsart:	25 % Aerosolform des Jods, 30 % elementares Jod, 45 % organische Form des Jods 2 Stunden, Höhenentweichung					

#### D.II.1.6.2.3.3. Quellterm für einen schwerwiegenden Störfall

Festlegung des Quellterms für schwerwiegende Störfälle geht aus der Voraussetzung hervor, dass die Integrität der Sicherheitshülle erhalten bleibt und dass die Fraktion der Spaltprodukte, die bei einem schwerwiegenden Störfall freigesetzt wurden und den Empfehlungen des Dokumentes US NRC NUREG-1465 (Accident Source Terms for Light-Water Nuclear Power Plants, 1996) entsprechen werden. Im Einklang mit der Empfehlung WENRA müssen schwerwiegende Störfälle, die zu einer frühzeitigen oder großen Entweichung führen könnten, praktisch ausgeschlossen sein.

Bei Bestimmung des Hüllenquellterms für schwerwiegende Störfälle dient als Grundlage der Grenzwert der Entweichung Cs-137 in die Umgebung 30 TBq gemäß den Sicherheitsforderungen EUR.rev.D (2014). Dieser maximal zulässige Wert soll die Beschränkung der ökonomischen Folgen eines schwerwiegenden Störfalls sichern. Isotop Ca-137 ist aus diesem Grund seiner dominanten Bedeutung für die langzeitige Kontamination der Umgebung ausgewählt, gleichwie auch seinem Beitrag zu den Gesundheitsfolgen. Für die Festlegung des Quellterms wird für den schwerwiegenden Störfall wie folgt verfahren:

<sup>1</sup> Menge der freigesetzten Aktivität in die Umgebung dieser Gruppen werden in der Wirklichkeit nicht ganz Null sein, ihre Bedeutung ist aber absolut geringfügig, deshalb wurde für die Berechnung als Null nachgedacht.

- Mit Ausnutzung des Bestandes der Spaltprodukte in der Spaltzone ist aus der zugänglichen Sicherheitsdokumentation für die Referenzblöcke der neuen Kernkraftanlage für Cs-137 und jeden weiteren Isotop die Gesamtaktivität des Isotopen festgelegt und, freigesetzt in die Sicherheitshülle gemäß dem Dokument NUREG-1465 für Druckwasserreaktoren. Anteilige Werte der freigesetzten Aktivität im Verhältnis zur Gesamtaktivität des Isotopen in der Spaltzone lauten dann (im Einklang mit den Informationen, die in den vorherigen Kapiteln aufgeführt sind) wie folgt: Xe-133 = 1, I-131 = 0,75, Cs-137 = 0,75, Sr-90 = 0,12, Te-131m = 0,305, Ru-103 = 0,005, La-140 = 0,0052, Ce-141 = 0,0055, Ba-140 = 0,12. Diese Werte stellen die gesamten freigesetzten Aktivitäten in die Sicherheitshülle für alle Phasen des schweren Störfalls von seiner Entstehung bis zu langfristigen Prozessen außerhalb des Reaktorbeckens im Falle seiner Störung dar.
- Außerdem wird vorausgesetzt, dass sich in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage ein Grenzwert von 30 TBq Cs-137 freisetzt, der aus den ökonomischen Folgen eines schwerwiegenden Störfalls nach EUR hervorgeht. Sonstige Isotope in Form von Aerosolen (d.h. alle radioaktive Spaltprodukte mit Ausnahme von Edelgasen und gasförmigen Jodisotopen) werden dann direkt in die Umgebung proportional diesem Wert freigesetzt und zwar im selben Verhältnis, wie diese Isotope, die in die Atmosphäre der Sicherheitshülle freigesetzt wurden. Durch den Vergleich mit den detaillierten Berechnungen des Störfallverlaufes für konkrete Projekte wurde bestätigt, dass diese Voraussetzung mit entsprechender Genauigkeit erfüllt ist.
- Das beschriebene Verfahren wurde für jeden der betrachteten Reaktoren wiederholt, für die erforderliche Unterlagen zur Verfügung standen und für die Bestimmung der Grenzentweichungen in die Umgebung wurde der schlimmste Entweichungsfall sonstiger Isotope in Form von Aerosolen über die Hülle bestimmt.
- Für Edelgase und gasförmige Jodformen wurde die freigesetzte Aktivität auf 0,5 % der Volumenaktivität in der Sicherheitshülle pro Tag berechnet. Die insgesamt freigesetzte Aktivität für den gesamten Zeitraum der Entweichung wurde konservativ das 7fache jener Aktivität festgelegt, die im Laufe des ersten Tages freigesetzt wurde.

Das Quellenterm ist konservativ als ebenerdig zu betrachten, welches wiederum zu höheren radiologischen Folgen führt und den vorausgesetzten Fluchtwegen der Radionuklide bei einem schwerwiegenden Störfall über die Undichtigkeit der Sicherheitshülle entspricht. Im gesamten Quellenterm der Umgebung wurden Referenzisotopen mit weiteren Radioisotopen ergänzt, die in die selbe Gruppe gehören, wobei deren Vertretung im Quellenterm in gleichem Verhältnis gegenüber dem Referenzisotop festgelegt ist, in welchem sie sich im Bestand der Spaltprodukte in der Aktivzone des Reaktors befinden.

Bei der Dosisberechnung mit Ausnutzung dieses Quellenters wird empfohlen die Freisetzung einzelner Radioisotope in Abhängigkeit der linearen Zeit in einem Zeitintervall von 0 bis 72 Stunden nach Störfallentstehung zu berücksichtigen, welches die konservative Voraussetzung ist im Vergleich der betrachteten Zeitdauer der Entweichung von 7 Tagen beim Entwurf des Quellenters ist.

Die Grundparameter dieses Quellenters für einen schwerwiegenden Störfall sind in übersichtlicher Form in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. D.79: Quellenterm für einen schwerwiegenden Störfall - ebenerdige Entweichung

Gruppe	1		2		3		4		
Referenzisotop	Xe-133		I-131		Cs-137		Te-131m		
Freigesetzte Aktivität in die Umgebung für den Referenzisotop [TBq]	350.000		1000		30		20		
Freigesetzte Aktivität in die Umgebung für sonstige Isotope aus der Gruppe [TBq]	Kr-85	2,1E+03	I-132	1500	Cs-134	60	Te-129m	8	
	Kr-85m	5,3E+04	I-133	2100	Cs-136	15	Te-132	200	
		1,1E+05	I-134	2300			Sb-127	16	
	Kr-87	1,4E+05	I-135	2000			Sb-129	46	
	Kr-88	2,1E+03							
		1,1E+04							
	Xe-131m	1,1E+05							
		7,7E+04							
	Xe-133m	3,2E+05							
	Xe-135								
	Xe-135m								
	Xe-138								
Gruppe	5		6		7		8		9
Referenzisotop	Sr-90		Ru-103		La-140		Ce-141		Ba-140
Freigesetzte Aktivität in die Umwelt für den Referenzisotop [TBq]	5		3		5		4		100
Freigesetzte Aktivität in die Umwelt für sonstige Isotope aus der Gruppe [TBq]	Sr-89	60	Mo-99	4	Y-91	4	Ce-144	3	---
	Sr-91	75					Np-239	48	
Jodformen:	25 % Aerosolform des Jods, 30 % elementares Jod, 45 % organische Form des Jods								
Zeitdauer und Entweichungsart:	72 Stunden, ebenerdige Entweichung								

Das festgelegte Quellenterm für einen schwerwiegenden Störfall bewertet die effektive Dosis in einer Entfernung von 800 m vom Reaktor um das ca. 1,8fache im Vergleich mit der Applikation der linearen Kombination gemäß EUR.rev.D (2014) für das sogenannte erste Sicherheitsziel, welches der Beschränkung der kurzzeitlichen Strahlungswirkungen entspricht. Aus diesem geht hervor, dass jegliche zukünftige Beurteilung der Strahlungsfolgen mit Nutzung der linearen Kombination gemäß EUR im Vergleich mit dem Quellenterm, welches in dieser Dokumentation benutzt wurde, immer günstiger sein sollte.

Die Bestätigung der Konservativität des bestimmten Quellenters und die quantitative Beurteilung seiner Sicherheitsreserven wurden im Vergleich mit den Quellenters durchgeführt, die in den zugänglichen Sicherheitsberichten der Referenzblöcke für die Referenzisotope aufgeführt sind.

Aus dem Vergleich des Referenzquellenters für die neue Kernkraftanlage, welcher in dieser Dokumentation verwendet wurde, mit den spezifischen Quellenters, die in den zugänglichen Sicherheitsberichten der Referenzblöcke aufgeführt sind, geht hervor, dass das Quellenterm für die neue Kernkraftanlage über eine ausreichende Reserve im Vergleich mit den Angaben der Lieferanten verfügt.

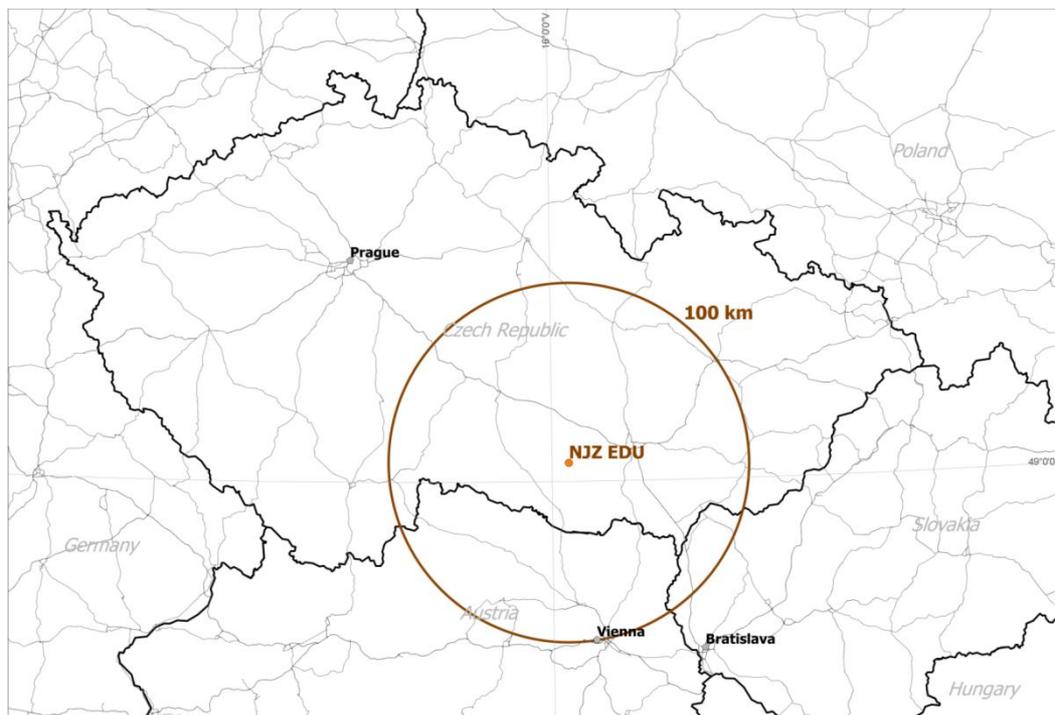
## D.II.1.7. Bewertung der radiologischen Folgen bei außerordentlichen Strahlungsereignissen

### D.II.1.7.1. Methodische Angaben

#### D.II.1.7.1.1. Analysegebiet

Der Gegenstand der Beurteilung der Folgen der außerordentlichen Ereignisse ist das Gebiet von 100 km der Umgebung der neuen Kernkraftanlage, in welche auch das Gebiet der benachbarten Staaten betroffen sein kann.

Abb. D.70: Gebietsabgrenzung für ausführliche Berechnungen der Folgen des außerordentlichen Strahlungsereignisses

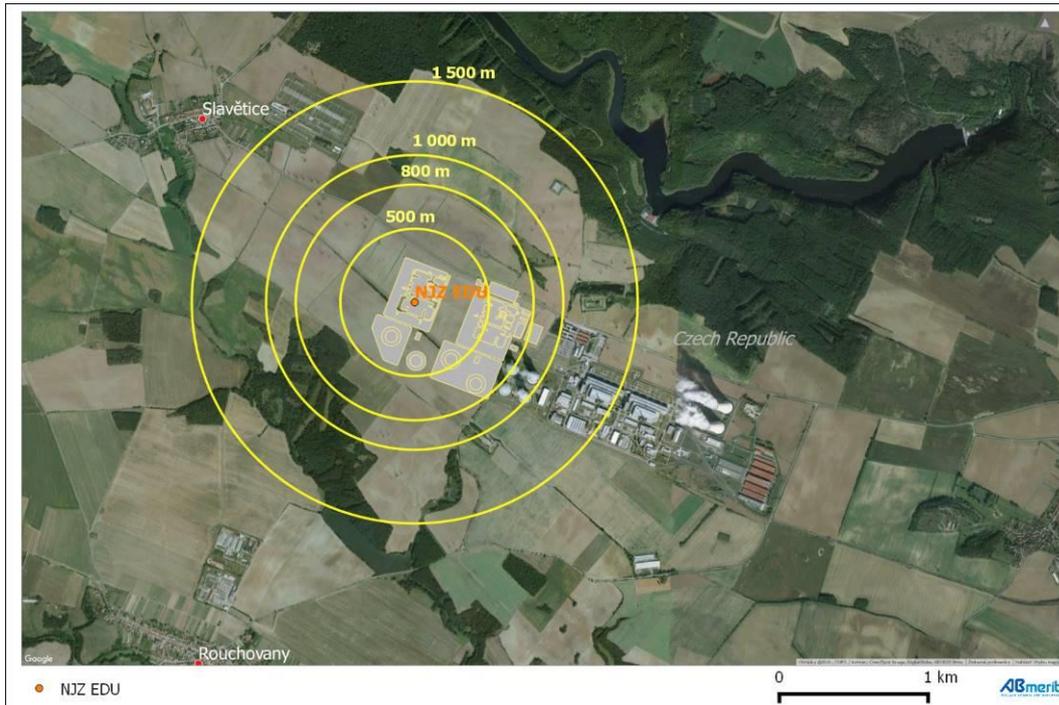


NJZ EDU

Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany

Die analysierte Gebietsmitte ist konservativ in den Ventilationsschornstein des zweiten Blocks der neuen Kernkraftanlage platziert (bei Nutzung der Generalalternative der neuen Kernkraftanlage mit zwei Blöcken), welcher sich am nächsten zum Bebauungsgebiet - Gemeinde Slavětice - befindet.

Abb. D.71: Gebietsabgrenzung für ausführliche Berechnungen der Folgen von außerordentlichen Strahlungsereignissen - Detail der Umgebung der neuen Kernkraftanlage



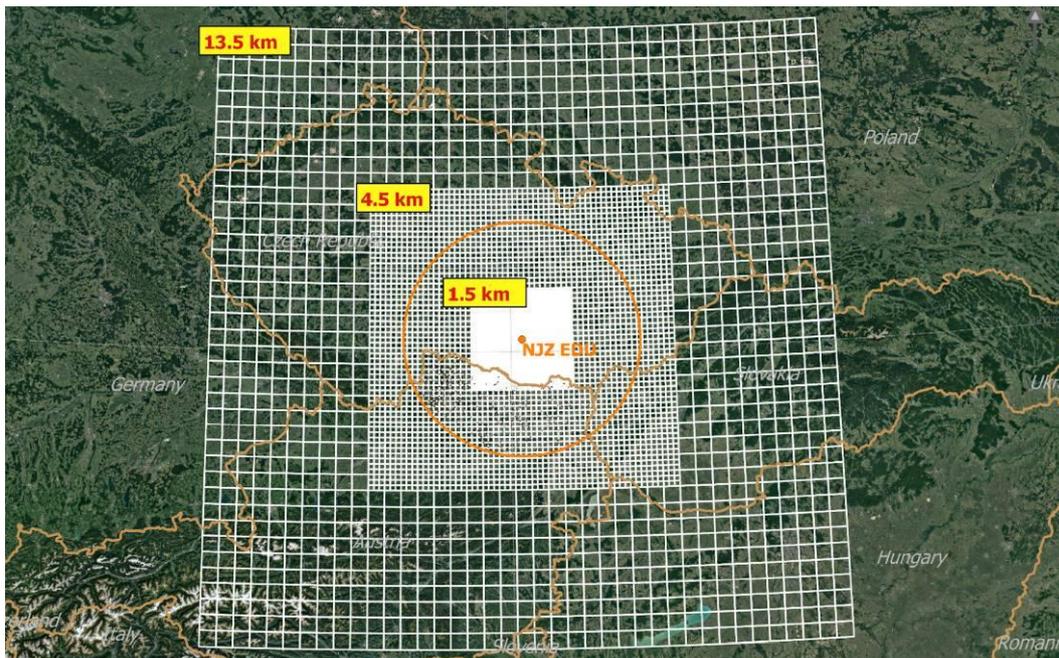
NJZ EDU	Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany
---------	---

Außerdem sind die Folgen auf unsere benachbarten Staaten über einen Grundradius von 100 km beurteilt, also auch für Polen und Deutschland. Außer den benachbarten Staaten ist die Beurteilung ebenfalls ergänzt mit einer Beurteilung der Folgen auf einen weiteren entfernungsmaßig am nächsten (nicht unmittelbar benachbarten) Staat, also Ungarn. Das Berechnungsgebiet (und der Raster) ist so ausgewählt, dass sie auch die grenznahen Gebiete der benachbarten und umliegenden Länder umfasst (am entfernten ist das grenznahe Gebiet in Deutschland, ca. 230 km von der neuen Kernkraftanlage).

Die Berechnungen sind an dem Raster mit dieser Auflösung durchgeführt:

- 167 m im quadratischen Gebiet 6x6 km um die neuen Kernkraftanlage (Entstehungsstelle ist in der Mitte des Gebietes),
- 500 m im quadratischen Gebiet 30x30 km,
- 1,5 km im quadratischen Gebiet 85x85 km,
- 4,5 km im quadratischen Gebiet 260x260 km,
- 13,5 km im quadratischen Gebiet 530x530 km,

Abb. D.72: Das Berechnungsnetz, welches für die Beurteilung von Strahlungsfolgen bei einem außerordentlichen Störfall verwendet wurde



NJZ EDU

Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany

#### D.II.1.7.1.2. Methodik der Analyse der Folgen bei außerordentlichen Strahlungsereignissen

Für beide Gruppen der beurteilten außerordentlichen Störfälle (grundlegende Projektunfälle und schwerwiegende Störfälle) ist eine Beurteilung durchgeführt worden, die die Wahrscheinlichkeitsanalysen enthalten. Für die Beurteilung von grundlegenden Projektunfällen wurden dazu auch die konservativen deterministischen Analysen durchgeführt. Die Wahrscheinlichkeitsanalysen berücksichtigen den realen Charakter der meteorologischen Bedingungen und deren Entwicklung in der Zeit im Verlauf des Ereignisses auf Grund der Häufigkeit ihres Vorkommens gemäß real bemessenen Daten der meteorologischen Station ČHMÚ Dukovany. Die deterministischen Analysen setzen konstante konservative meteorologische Bedingungen voraus, die gleichbleibend für die ganze Zeit des Ereignisses (konstante Geschwindigkeit und Windrichtung), mit eventuellem Regenaufkommen über dem spezifisch beurteilten Gebiet herrschen. Sowohl die Wahrscheinlichkeitsanalysen als auch die deterministischen Analysen wurden mit Hilfe des Programms ESTE durchgeführt. Das Programm ESTE wurde von der Gesellschaft ABmerit entwickelt, welche alle Berechnung an außerordentlichen Störfällen, die in dieser Dokumentation präsentiert werden, realisiert hat. Das Programm ESTE und seine einzelnen Modelle und Algorithmen wurden im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit in verschiedenen Projekten, in der Gegenwart im Projekt MODARIA II (IAEA) für die Störfallfrequenz, im Projekt UDINEE (JRC EC, Ispra) und im Projekt FASTNET (HORIZONT 2020) bestätigt. Dieses Programm ESTE wird bereits ununterbrochen (24 Stunden täglich, 7 Tage pro Woche) seit mehreren Jahren von einigen internationalen Zentren der Krisenreaktion, u.a. auch von SÚJB ČR, dem Krisenzentrum des Umweltministeriums von Österreich, BMLFUW, Bereich der Beurteilung der Kerneinrichtungssicherheit (Safety Assessment Section), IAEA, Wien verwendet.

Im Rahmen der Beurteilung wird die Personendosis für Bewohner in verschiedenen Entfernungen der neuen Kernkraftanlage in verschiedenen Zeiträumen (2 Tage, 7 Tage, 1 Jahr, 50 Jahre), Werte des Zeitintegral der Volumenaktivität in der ebenerdigen Luftschicht (TIC), dem Depositum auf der Terrainoberfläche, Konzentrationen der Nuklide im betroffenen Gebiet (Wasserbehälter, Stadttagglomerationen - Třebíč, Brno, Wien) und einer Menge kontaminierter landwirtschaftliche Produktion bestimmt, welche im Einklang mit den Vorschriften der Europäischen Kommission nicht möglich wäre nachfolgend auf den Markt zu platzieren. Die Personendosis wurde mit den Annehmbarkeitskriterien für den zuständigen Typ des außerordentlichen Strahlungsereignisses verglichen.

Für die Wahrscheinlichkeitsberechnungen wurden meteorologische Daten aus der Umgebung von Dukovany aus dem Jahr 2014 berücksichtigt. In diesem Jahr war im Vergleich mit den Jahren 2012 und 2013 ein höheres Vorkommen der Wetterkategorie D und F vorhanden, welches zu einer höheren Dosis führte und die primären Windrichtungen waren ebenfalls konservativer, sowohl für die nächstliegenden Gemeinden (Slavětice, Rouchovany) als auch für die nächsten grenzüberschreitenden Gebiete in Österreich. Für die Berechnungen eines grundlegenden Projektunfalls wurden 351 realer meteorologischer Sequenzen nach ihrem Vorkommen im Jahr 2014 mit einer Zeitdauer von 25 Stunden pro Sequenz und für schwerwiegende Störfälle 144 Sequenzen mit einer Zeitdauer von 61 Stunden pro Sequenz berücksichtigt. Für deterministische Berechnungen wurde eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit und durchschnittliche Summe an Stunden der Niederschläge für die Kategorie D und F gemäß den Messungen für das Jahr 2014 berücksichtigt.

Die Einnahmedosis wird mit Hilfe des Codes des internationalen PC Cosyma Modells ECOSYS analysiert. Für die Berechnungen mit dem Code PC Cosyma wurde der identische Komplex der meteorologischen Daten (Jahr 2014) wie im Code ESTE verwendet. Alle

benutzereinstellbare Parameter der Berechnung in PC Cosyma wurden gleich eingestellt wie bei den Berechnungen in ESTE. Code PC Cosyma wurde nur für die Berechnung der Verpflichtungen der effektiven Einnahmedosis verwendet. Zur Einnahmedosisberechnung (Verpflichtung) wurden Verbrauchskörbe angewendet, die von den nationalen statistischen Ämtern für die Tschechische Republik (CZ), Slowakei (SK), Österreich (AT) sowie ein weiterer spezifischer Korb für Österreich veröffentlicht wurden (früher für die Beurteilung der Auswirkungen des Kraftwerkes Temelin (AT Melk<sup>1</sup>) und gemäß der folgenden Tabelle vereinbart. Bei der Berechnung der Einnahmedosis wird vorausgesetzt, dass der gesamte Verbrauch an Blattgemüse (100 %) aus der örtlichen Produktion stammt. Für alle sonstigen beobachteten Lebensmittel wurde festgestellt, dass 75 % des Verbrauches aus der örtlichen Produktion und der restliche Verbrauch der Lebensmittel von einer Person rein ist und es sich um nicht-kontaminierte Lebensmittel handelt. Das Modell PC Cosyma setzt voraus, dass die Einnahme von kontaminierten Lebensmittel von einer Person an dieser Stelle im Augenblick des Ereignisses beginnt (schwerwiegender Störfall) und sich während weiterer 50 Jahre fortsetzt im Einklang mit dem festgelegten Verbraucherkorb (Lebensmitteljahresverbrauch). Für die Berechnungen der Einnahmedosis mit dem Modell PC Cosyma wurde vorausgesetzt, dass es zu einem Ereignis während der Sommermonate (Vegetation) kommt.

Tab. D.80: Jahresverbrauch an kontaminierten Lebensmitteln der örtlichen Produktion für die Berechnung der Einnahmedosis

Jahresverbrauch an Lebensmitteln		CZ	SK	Österreich	AT Melk („Farmer“)
		Jahr 2014	Jahr 2014	Jahr 2014	
Milch und Milchprodukte	[l/Jahr]	177,4	124,0	85,0	152
Rindfleisch	[kg/Jahr]	5,9	3,1	9,0	22,4
Schweinefleisch	[kg/Jahr]	30,5	21,2	29,3	52,2
Blattgemüse	[kg/Jahr]	11,9	11,2	21,1	37,2
Wurzelgemüse	[kg/Jahr]	21,30	26,1	14,9	13,1
sonstiges (blattloses) Gemüse	[kg/Jahr]	64,8	78,5	85,2	87
Kartoffeln	[kg/Jahr]	52,6	35,6	35,0	61,3
Getreide	[kg/Jahr]	105,6	76,9	68,1	65,6

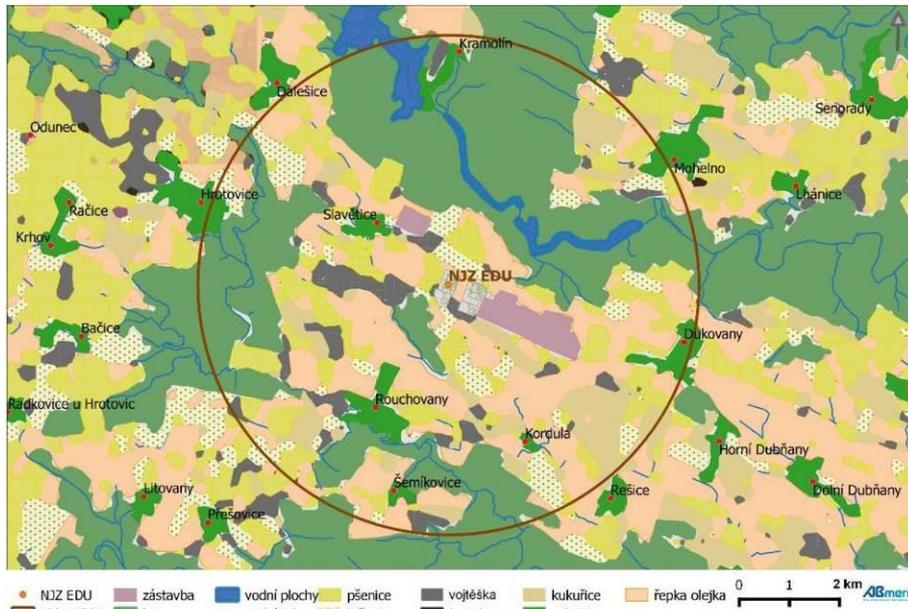
Zu einer ausführlicher Analyse der Bewertung der Warengruppen/Lebensmittel, welche aus Grund der Überschreitung des Angriffsniveaus für verfolgte Nuklide (Cs-137, Cs-134, I-131, Sr-90) verboten wurden, zählten Erdfrüchte, die real im Jahr 2014 in der Umgebung von 100 km vorkamen und bei ihnen vorausgesetzt werden kann, dass sie als Lebensmittel oder Futtermittel benutzt wurden. Die Platzierung dieser Erdfrüchte wurde durch die Methode der Fernforschung der Erde (Analyse von Angaben über Satellit) festgelegt. Als Beispiel ist auf den nachstehend angeführten Abbildungen die Situation in nächster Umgebung (5 km) der neuen Kernkraftanlage dargestellt, wo die folgenden Oberflächen mit Landwirtschaftserdfrüchten: Weizen, Gerste, Kartoffeln, Mais, Luzerne, Raps und Gemüse und weiter spezifisch für Weintrauben die Situation auf der gesamten Fläche des betroffenen Gebiets (Radius mit einem Umkreis von 100 km) festgelegt sind.

Tab. D.81: Fläche der beobachteten Landwirtschaftswarengruppen in einer Umgebung von 100 km der neuen Kernkraftanlage

Warengruppe	Fläche [ha]		
	Insgesamt in einer Umgebung von 100 km um die neue Kernkraftanlage	Gebiet von Österreich (in einer Umgebung von 100 km um die neue Kernkraftanlage)	Gebiet der Slowakei (in einer Umgebung von 100 km um die neue Kernkraftanlage)
Weizen	432.743	145.949	15.851
Gerste	59.860	10.995	5384
Kartoffeln	8133	1734	201
Mais	422.360	144.370	10.457
Luzerne	101.169	19.849	7519
Fruchtbaumgärten	7972	0	401
Weinrebe	52.807	36.835	751
Gemüse	196.639	66.558	6669
Weideland	75.333	9225	254

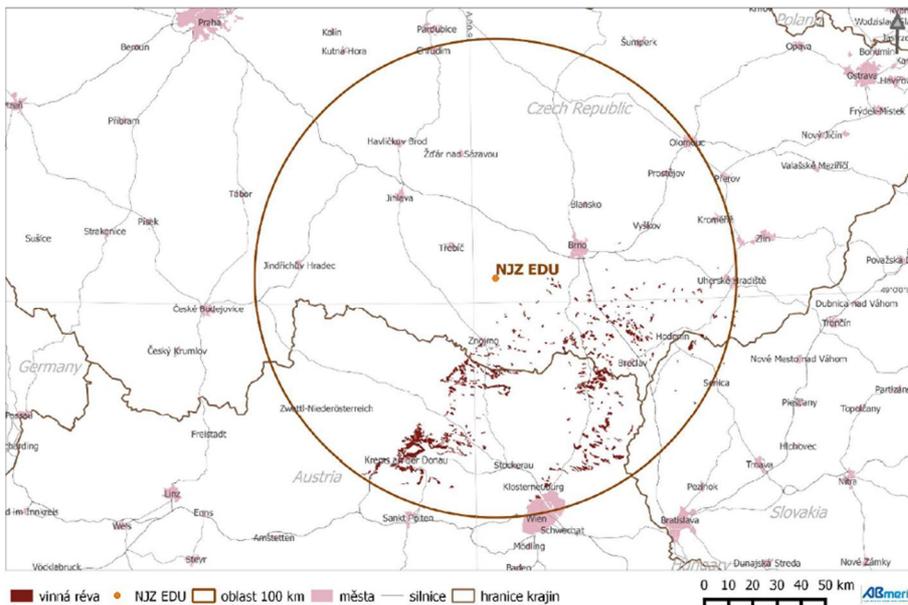
<sup>1</sup> Dieser Verbraucherkorb wurde bei gemeinsamen tschechisch-österreichischen Verhandlungen und Berechnungen für das Kernkraftwerk Temelin im Jahr 2000 benutzt. Die österreichische Seite präsentierte diesen Verbraucherkorb als Verbrauch des österreichischen Farmers aus den lokalen Quellen.

Abb. D.73: Bestimmung der Landwirtschaftsproduktion in einem 5 km Radius um die neue Kernkraftanlage (Jahr 2014)



NJZ EDU	Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany
oblast 5km	5 km Radius
zástavba	Bebauung
les	Wald
vodní plochy	Wasserflächen
vodní toky	Wasserläufe
pšenice	Weizen
ječmen	Gerste
vojtěška	Luzerne
brambory	Kartoffeln
kukuřice	Mais
zelenina	Gemüse
řepka olejka	Raps

Abb. D.74: Anbauung von Weinreben in einem 100 km Radius der neuen Kernkraftanlage (Jahr 2014)



vinná réva	Weinrebe
NJZ EDU	Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany
oblast 100 km	100 km Radius
města	Städte
silnice	Straßen
hranice krajín	Landschaftsgrenzen

Sämtliche Berechnungen der individuellen Dosis wurden unter realen Voraussetzungen und dem Verhalten der Bewohner durchgeführt, unter der Annahme dass sich die Person durchschnittlich 8 Stunden pro Tag im Freien aufhielt (kein Schutz gegen Bestrahlung von Radionukliden bei Frost, aus dem Deposit am Terrain und keine Korrektur der Volumenaktivität in der Luft für die Berechnung der Verpflichtung der effektiven Einnahmedosis) und 16 Stunden in einem Gebäude verbringt. Für den Aufenthalt in den Gebäuden wurde ein Schattenfaktor für die Bestrahlung aus dem Frost = 0,16 für externe Bestrahlung aus dem Deposit an benachbartem Gebiet = 0,14 und für die Korrektur der Volumenaktivität aus der Luft im Inneren des Gebäudes hinsichtlich der Außengebiete = 0,55 berücksichtigt. Bei Kindern ist nur im Falle der Beurteilung der Folgen eines schwerwiegenden Störfalles vorausgesetzt, dass sie 2 Stunden pro Tag im Freien verbringen.

## **D.II.1.7.2. Bewertungsergebnisse der radiologischen Folgen von außerordentlichen Strahlungsereignissen**

### **D.II.1.7.2.1. Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung)**

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeiten und der deterministischen Analyse im Verhältnis zu den Angriffsniveaus für die Umsetzung unverzüglicher Schutzmaßnahmen in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor, dass in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage mit Sicherheit die Notwendigkeit von irgendwelchen unverzüglichen Vorkehrungen vom Typ Evakuierung, Abschirmung und der Jodprophylaxe ausgeschlossen war und dies trifft für alle Altersgruppen der Bewohner zu.

Was die Folgevorkehrung angeht ist mit Sicherheit der Bedarf der Überlegung über die Durchführung einer zeitlich begrenzten Umsiedlung in eine andere Gegend um die Kernkraftanlage herum, ausgeschlossen.

Was die Einführung von Beschränkung der Benutzung der mit Radionukliden kontaminierten Lebensmittel, Wasser und Futtermittel angeht, falls die abgewandte Jahresverpflichtung der effektiven Strahlendosis größer als 1 mSv beträgt, kann mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass der Ausschließung des Bedarfs dieser Vorkehrung beliebig in der Entfernung größer als 1 km von der neuen Kernkraftanlage einzuführen und mit einem hohen Maße an Sicherheit (95 %) kann dies in einer Entfernung von mehr als 3 km ausgeschlossen werden.

Die durchschnittliche individuelle effektive Dosis für 2 Tage in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle bewegen sich auf dem Niveau 1,7 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau um 3,4 mSv) und reduzieren sich bei weiterer Entfernung. Bei deterministischen Berechnungen im Falle der Kategorie der Wetterstabilität D beträgt die individuelle effektive Dosis für 2 Tage in einer Entfernung von 800 m auf dem Niveau um 2,0 mSv im Falle der Kategorie der Wetterstabilität F auf dem Niveau um 1,7 mSv (mit Regen um 1,8 mSv), wobei der Ausgangswert der individuellen effektiven Dosis für die Beurteilung des eventuellen Bedarfs um 10 mSv beträgt.

Die durchschnittliche individuelle effektive Dosis für 7 Tage in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle bewegen sich auf dem Niveau um 1,7 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau um 3,5 mSv) und reduzieren sich bei weiterer Entfernung. Bei deterministischen Berechnungen im Falle der Kategorie der Wetterstabilität D beträgt die höchste individuelle effektive Dosis für 7 Tage in einer Entfernung von 800 m auf dem Niveau um 2,0 mSv, im Falle der Kategorie der Wetterstabilität F auf dem Niveau um 1,7 mSv (bei Regen um 1,8 mSv), wobei der Ausgangswert der individuellen effektiven Dosis für die Beurteilung des eventuellen Evakuierungsbedarfs 100 mSv beträgt.

Die durchschnittliche äquivalente Dosis für die Schilddrüse durch Jodeinnahme bewegen sich in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle auf einem Niveau von 3,5 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau um 7,3 mSv) und reduzieren sich bei weiterer Entfernung. Bei deterministischen Berechnungen im Falle der Kategorie der Wetterstabilität D beträgt die äquivalente Dosis für die Schilddrüse durch Jodeinnahme in einer Entfernung von 800 m auf einem Niveau von 4,7 mSv und im Falle der Kategorie der Wetterstabilität F wird erst in einer Entfernung von 5 km ein Wert von 2,8 mSv erreicht, wobei der Ausgangswert der äquivalenten Dosis für die Beurteilung des eventuellen Bedarfs der Jodprophylaxe 100 mSv beträgt.

Die durchschnittliche individuelle effektive Jahresdosis ohne Einnahme in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle bewegt sich auf dem Niveau von 2,2 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau von 4,3 mSv) und reduziert sich bei weiterer Entfernung. Bei den deterministischen Berechnungen im Falle der Kategorie der Wetterstabilität D und F beträgt die höchste individuelle effektive Jahresdosis ohne Einnahme in einer Entfernung von 800 m ein Niveau von 3,1 bzw. 3,0 mSv (mit Regen im Ereigniszeitraum).

Im Falle der Erwägung der Einnahme und Anwendung des Verbraucherkorbes für einen durchschnittlichen erwachsenen Bewohner der Tschechischen Republik (im Jahre 2014) bewegt sich die durchschnittliche Jahresdosis in einer Entfernung von 800 m auf dem Niveau von 3,4 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau von 9,2 mSv) und reduziert sich bei weiterer Entfernung.

Die durchschnittliche Lebensdosis, einschließlich Einnahme in einer Entfernung von 800 m vom Entweichungsort bewegt sich im Falle der Anwendung des Verbraucherkorbes für einen durchschnittlichen erwachsenen Bewohner der Tschechischen Republik (im Jahr 2014) auf dem Niveau von 7,3 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau 18 mSv) und reduziert sich bei weiterer Entfernung.

Tab. D.82: Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung) - individuelle effektive Dosis (ohne Einnahme)

Entfernung	Für 2 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 7 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 30 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 365 Tage effektive Dosis [Sv]		Äquivalente Dosis auf die Schilddrüse durch Jodeinnahme [Sv]	
	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %
0,5 km	2,4E-03	5,5E-03	2,5E-03	5,6E-03	2,6E-03	5,8E-03	3,2E-03	7,3E-03	5,1E-03	1,3E-02
0,8 km	1,7E-03	3,4E-03	1,7E-03	3,5E-03	1,8E-03	3,6E-03	2,2E-03	4,3E-03	3,5E-03	7,3E-03
1 km	1,4E-03	2,7E-03	1,4E-03	2,8E-03	1,4E-03	2,9E-03	1,8E-03	3,5E-03	2,9E-03	6,0E-03
3 km	5,8E-04	1,0E-03	5,9E-04	1,0E-03	6,2E-04	1,1E-03	8,1E-04	1,5E-03	1,5E-03	2,7E-03
5 km	3,4E-04	6,5E-04	3,5E-04	6,7E-04	3,7E-04	7,1E-04	5,1E-04	1,0E-03	9,6E-04	1,9E-03
8 km	1,8E-04	3,8E-04	1,8E-04	3,9E-04	2,0E-04	4,2E-04	2,8E-04	7,0E-04	5,3E-04	1,2E-03
10 km	1,4E-04	3,5E-04	1,4E-04	3,6E-04	1,5E-04	3,9E-04	2,2E-04	6,0E-04	4,3E-04	1,1E-03
15 km	6,8E-05	1,8E-04	7,0E-05	1,8E-04	7,5E-05	2,0E-04	1,1E-04	3,0E-04	2,1E-04	5,2E-04
20 km	3,7E-05	1,1E-04	3,8E-05	1,1E-04	4,2E-05	1,2E-04	6,2E-05	2,0E-04	1,2E-04	3,1E-04
25 km	2,5E-05	6,5E-05	2,6E-05	6,7E-05	2,8E-05	7,2E-05	4,2E-05	1,2E-04	8,3E-05	2,0E-04
30 km	1,7E-05	3,8E-05	1,7E-05	3,9E-05	1,9E-05	4,3E-05	2,9E-05	6,8E-05	5,7E-05	1,2E-04
50 km	6,3E-06	1,3E-05	6,6E-06	1,4E-05	7,2E-06	1,5E-05	1,2E-05	2,6E-05	2,3E-05	4,7E-05
75 km	2,7E-06	6,1E-06	2,8E-06	6,4E-06	3,1E-06	7,3E-06	5,5E-06	1,2E-05	1,1E-05	2,3E-05
100 km	1,5E-06	3,5E-06	1,6E-06	3,7E-06	1,8E-06	4,3E-06	3,5E-06	8,1E-06	6,6E-06	1,4E-05

Tab. D.83: Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung) - effektive Jahres- und Lebensdosis (einschließlich Einnahme)

Entfernung	1 Jahr, CZ Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, CZ Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, SK Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, AT Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, AT Melk Korb effektive Dosis [Sv]	
	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %
0,5 km	5,0E-03	1,6E-02	1,1E-02	3,3E-02	1,4E-02	4,6E-02	1,3E-02	4,9E-02	1,3E-02	4,4E-02
0,8 km	3,4E-03	9,2E-03	7,3E-03	1,8E-02	9,2E-03	2,5E-02	9,1E-03	2,7E-02	8,5E-03	2,4E-02
1 km	2,8E-03	7,8E-03	6,1E-03	1,6E-02	7,7E-03	2,2E-02	7,6E-03	2,3E-02	7,1E-03	2,1E-02
3 km	9,2E-04	1,8E-03	2,5E-03	4,6E-03	2,6E-03	4,9E-03	2,6E-03	5,0E-03	2,5E-03	4,8E-03
5 km	5,8E-04	1,2E-03	1,6E-03	3,7E-03	1,7E-03	4,0E-03	1,7E-03	4,1E-03	1,7E-03	3,9E-03
8 km	3,2E-04	8,5E-04	9,4E-04	2,7E-03	9,9E-04	2,9E-03	1,0E-03	3,0E-03	9,7E-04	2,9E-03
10 km	2,5E-04	7,3E-04	7,7E-04	2,3E-03	8,1E-04	2,5E-03	8,2E-04	2,5E-03	8,0E-04	2,4E-03
15 km	1,3E-04	3,7E-04	4,0E-04	1,2E-03	4,2E-04	1,3E-03	4,2E-04	1,3E-03	4,1E-04	1,3E-03
20 km	7,3E-05	2,4E-04	2,4E-04	7,8E-04	2,5E-04	8,4E-04	2,5E-04	8,5E-04	2,4E-04	8,2E-04
25 km	5,2E-05	1,8E-04	1,7E-04	5,1E-04	1,8E-04	5,6E-04	1,8E-04	5,6E-04	1,7E-04	5,5E-04
30 km	3,7E-05	9,2E-05	1,2E-04	3,2E-04	1,3E-04	3,5E-04	1,3E-04	3,5E-04	1,3E-04	3,4E-04
50 km	1,5E-05	3,5E-05	5,1E-05	1,2E-04	5,4E-05	1,4E-04	5,5E-05	1,4E-04	5,3E-05	1,3E-04
75 km	7,2E-06	1,6E-05	2,6E-05	5,9E-05	2,8E-05	6,4E-05	2,9E-05	6,5E-05	2,8E-05	6,3E-05
100 km	4,6E-06	1,1E-05	1,8E-05	4,4E-05	1,9E-05	4,8E-05	1,9E-05	4,9E-05	1,9E-05	4,7E-05

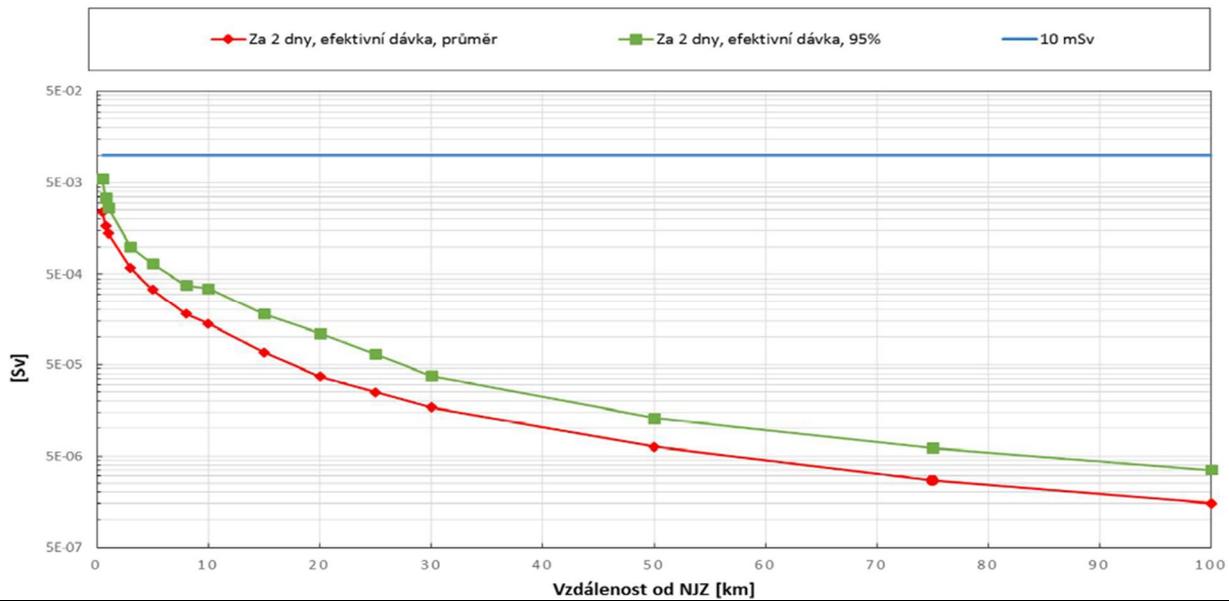
Tab. D.84: Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung) - individuelle effektive Dosis (ohne Einnahme), Kategorie der Wetterstabilität D

Entfernung	Effektive Dosis für 2 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 7 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 30 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 365 Tage [Sv]		Äquivalente Dosis auf die Schilddrüse durch Jodeinnahme [Sv]	
	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen
0,5 km	2,7E-03	2,8E-03	2,8E-03	2,8E-03	2,9E-03	3,0E-03	3,6E-03	4,2E-03	6,4E-03	6,4E-03
0,8 km	2,0E-03	2,0E-03	2,0E-03	2,1E-03	2,1E-03	2,2E-03	2,7E-03	3,1E-03	4,7E-03	4,7E-03
1 km	1,6E-03	1,6E-03	1,7E-03	1,7E-03	1,7E-03	1,8E-03	2,2E-03	2,5E-03	3,9E-03	3,8E-03
3 km	7,7E-04	7,8E-04	7,9E-04	8,1E-04	8,3E-04	8,6E-04	1,1E-03	1,2E-03	1,9E-03	1,9E-03
5 km	4,5E-04	4,6E-04	4,6E-04	4,7E-04	4,9E-04	5,1E-04	6,3E-04	7,7E-04	1,2E-03	1,2E-03
8 km	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,3E-04	2,3E-04	2,5E-04	3,1E-04	3,9E-04	6,0E-04	5,9E-04
10 km	1,6E-04	1,7E-04	1,7E-04	1,7E-04	1,8E-04	1,9E-04	2,4E-04	3,1E-04	4,7E-04	4,5E-04
15 km	8,0E-05	8,2E-05	8,2E-05	8,6E-05	8,8E-05	9,6E-05	1,2E-04	1,7E-04	2,5E-04	2,4E-04
20 km	4,6E-05	4,7E-05	4,8E-05	5,0E-05	5,1E-05	5,7E-05	7,2E-05	1,1E-04	1,5E-04	1,4E-04
25 km	3,3E-05	3,3E-05	3,4E-05	3,5E-05	3,6E-05	4,1E-05	5,2E-05	8,2E-05	1,1E-04	1,0E-04
30 km	2,4E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,7E-05	2,7E-05	3,2E-05	3,9E-05	6,5E-05	8,6E-05	7,8E-05
50 km	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,6E-05	1,9E-05	3,7E-05	4,4E-05	3,7E-05
75 km	4,7E-06	4,8E-06	4,9E-06	5,4E-06	5,4E-06	7,0E-06	8,5E-06	1,9E-05	1,9E-05	1,5E-05
100 km	2,4E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,8E-06	2,8E-06	3,8E-06	4,6E-06	1,1E-05	1,1E-05	7,6E-06

Tab. D.85: Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung) - individuelle effektive Dosis (ohne Einnahme), Kategorie der Wetterstabilität F

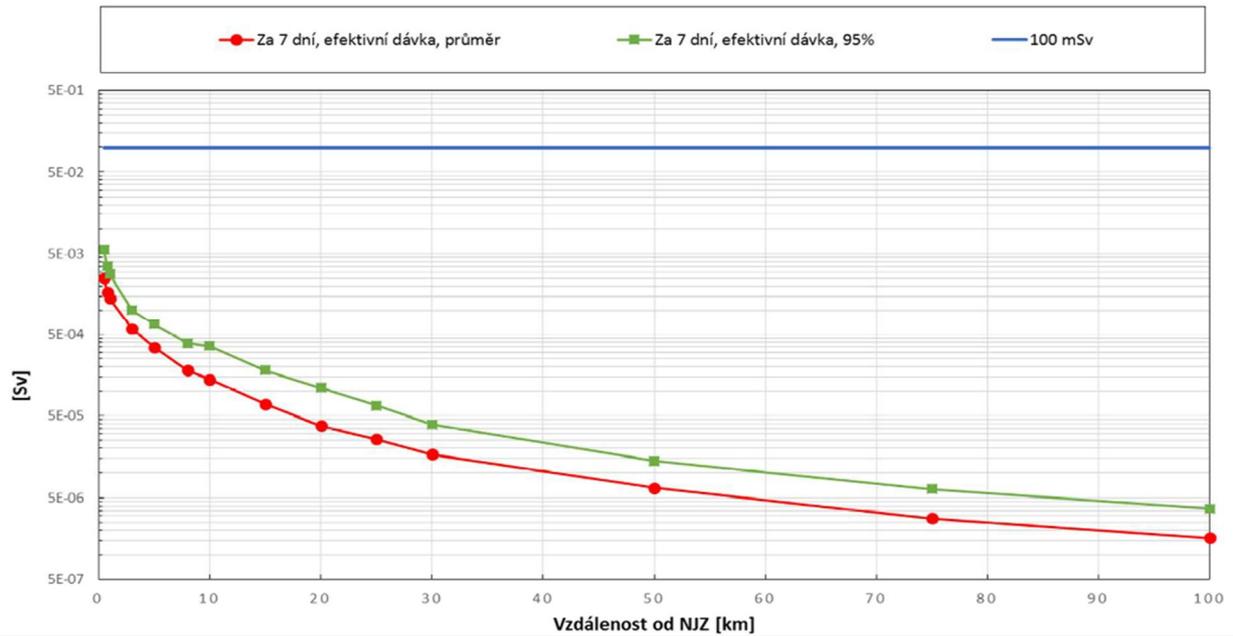
Entfernung	Effektive Dosis für 2 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 7 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 30 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 365 Tage [Sv]		Äquivalente Dosis auf die Schilddrüse durch Jodeinnahme [Sv]	
	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen
0,5 km	2,0E-03	2,1E-03	2,0E-03	2,2E-03	2,0E-03	2,4E-03	2,1E-03	3,9E-03	5,2E-04	5,1E-04
0,8 km	1,7E-03	1,8E-03	1,7E-03	1,8E-03	1,7E-03	2,0E-03	1,8E-03	3,0E-03	8,1E-04	8,0E-04
1 km	1,6E-03	1,7E-03	1,6E-03	1,7E-03	1,6E-03	1,8E-03	1,8E-03	2,7E-03	9,3E-04	9,2E-04
3 km	8,0E-04	8,3E-04	8,2E-04	8,6E-04	8,6E-04	9,6E-04	1,1E-03	1,6E-03	2,1E-03	2,0E-03
5 km	9,2E-04	9,4E-04	9,5E-04	9,8E-04	1,0E-03	1,1E-03	1,4E-03	1,9E-03	2,8E-03	2,7E-03
8 km	6,9E-04	6,9E-04	7,1E-04	7,3E-04	7,6E-04	8,2E-04	1,1E-03	1,4E-03	2,2E-03	2,0E-03
10 km	5,8E-04	5,9E-04	6,0E-04	6,1E-04	6,5E-04	6,9E-04	9,5E-04	1,2E-03	1,8E-03	1,7E-03
15 km	3,5E-04	3,5E-04	3,6E-04	3,7E-04	3,9E-04	4,2E-04	6,0E-04	7,9E-04	1,0E-03	9,3E-04
20 km	2,3E-04	2,3E-04	2,3E-04	2,4E-04	2,6E-04	2,8E-04	4,1E-04	5,4E-04	6,4E-04	5,5E-04
25 km	7,8E-05	7,7E-05	8,1E-05	8,2E-05	8,8E-05	9,6E-05	1,4E-04	1,9E-04	2,2E-04	1,8E-04
30 km	3,5E-05	3,4E-05	3,6E-05	3,6E-05	4,0E-05	4,3E-05	6,6E-05	9,1E-05	9,7E-05	7,8E-05
50 km	6,2E-06	6,0E-06	6,5E-06	6,5E-06	7,4E-06	8,1E-06	1,3E-05	1,9E-05	2,0E-05	1,4E-05
75 km	2,2E-06	2,0E-06	2,4E-06	2,3E-06	2,8E-06	3,0E-06	5,8E-06	8,5E-06	9,3E-06	5,4E-06
100 km	1,1E-06	9,2E-07	1,2E-06	1,1E-06	1,5E-06	1,5E-06	3,4E-06	4,7E-06	5,4E-06	2,6E-06

Abb. D.75: Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung) - individuelle effektive Dosis für 2 Tage (ohne Einnahme)



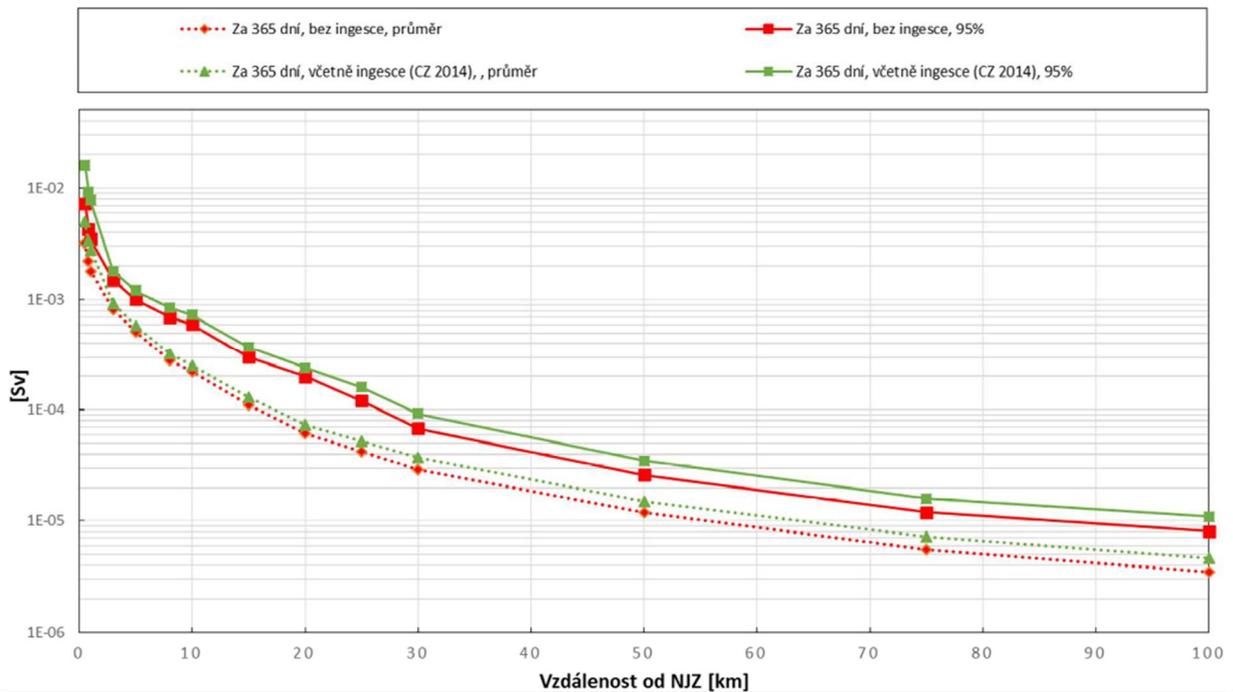
Za 2 dny, efektivní dávka, průměr	Für 2 Tage, effektive Dosis, Durchschnitt
Za 2 dny, efektivní dávka, 95%	Für 2 Tage, effektive Dosis, 95 %
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Abb. D.76: Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung) - individuelle effektive Dosis für 7 Tage (ohne Einnahme)



Za 7 dní, efektivní dávka, průměr	Für 7 Tage, effektive Dosis, Durchschnitt
Za 7 dní, efektivní dávka, 95%	Für 7 Tage, effektive Dosis, 95 %
100 mSv	100 mSv
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Abb. D.77: Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung) - individuelle effektive Dosis für 1 Jahr (ohne Einnahme)



Za 365 dní, bez ingesce, průměr	Für 365 Tage, ohne Einnahme, Durchschnitt
Za 365 dní, bez ingesce, 95%	Für 365 Tage, ohne Einnahme, 95 %
Za 365 dní, včetně ingesce (CZ 2014), , průměr	Für 365 Tage, einschließlich Einnahme (CZ 2014), , Durchschnitt
Za 365 dní, včetně ingesce (CZ 2014), 95%	Für 365 Tage, einschließlich Einnahme (CZ 2014), 95 %
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse des Agglomerationseingriffes Třebíč (25 km), Brno (konservativ 30 km) und Wien (100 km) geht hervor:

- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Třebíč beträgt 25 µSv und 95 % Quantil auf dem Niveau von 65 µSv (die Dosisleistung bei natürlichem Hintergrund beträgt ca. 8 µSv/Tag), die durchschnittliche individuelle Jahresdosis, einschließlich Einnahme beträgt 52 µSv und 95 % Quantil auf dem Niveau von 0,16 mSv.
- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Brno beträgt 17 µSv und 95 % Quantil auf dem Niveau von 38 µSv und die durchschnittliche individuelle Jahresdosis, einschließlich Einnahme beträgt 37 µSv und 95 % Quantil auf dem Niveau von 92 µSv.
- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Wien beträgt 1,5 µSv und 95 % Quantil auf dem Niveau von 3,5 µSv und die durchschnittliche individuelle Jahresdosis, einschließlich Einnahme beträgt 4,6 µSv und 95 % Quantil auf dem Niveau von 11 µSv.

Tab. D.86: Grundlegender Projektunfall (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung) - Aktivität I-131, Cs-137 a Cs-134 in Abhängigkeit der Entfernung von der Entweichungsstelle

Entfernung	I-131				Cs-137				Cs-134			
	TIC [Bq.s/m³]		Depositem [Bq/m²]		TIC [Bq.s/m³]		Depositem [Bq/m²]		TIC [Bq.s/m³]		Depositem [Bq/m²]	
	Durchsch nittswert	95 %										
0,5 km	7,5E+07	1,8E+08	4,4E+05	1,2E+06	1,1E+07	2,8E+07	2,5E+04	6,1E+04	2,3E+07	5,5E+07	4,9E+04	1,2E+05
0,8 km	5,1E+07	1,1E+08	3,0E+05	6,2E+05	7,8E+06	1,6E+07	1,7E+04	3,7E+04	1,6E+07	3,2E+07	3,4E+04	7,5E+04
1 km	4,2E+07	8,8E+07	2,5E+05	5,2E+05	6,4E+06	1,3E+07	1,4E+04	2,9E+04	1,3E+07	2,7E+07	2,8E+04	5,8E+04
3 km	2,1E+07	3,9E+07	1,3E+05	2,4E+05	3,4E+06	6,3E+06	7,4E+03	1,4E+04	6,9E+06	1,3E+07	1,5E+04	2,7E+04
5 km	1,4E+07	2,9E+07	8,4E+04	1,7E+05	2,4E+06	5,5E+06	5,2E+03	1,2E+04	4,7E+06	1,1E+07	1,0E+04	2,4E+04
8 km	7,8E+06	1,8E+07	4,7E+04	1,2E+05	1,4E+06	3,8E+06	3,0E+03	8,8E+03	2,8E+06	7,6E+06	6,1E+03	1,8E+04
10 km	6,3E+06	1,6E+07	3,8E+04	1,0E+05	1,2E+06	3,7E+06	2,5E+03	7,7E+03	2,3E+06	7,3E+06	5,0E+03	1,5E+04
15 km	3,1E+06	7,7E+06	1,9E+04	4,7E+04	6,2E+05	1,9E+06	1,3E+03	4,0E+03	1,2E+06	3,8E+06	2,7E+03	7,9E+03
20 km	1,8E+06	4,6E+06	1,1E+04	2,9E+04	3,6E+05	1,2E+06	7,9E+02	2,6E+03	7,2E+05	2,4E+06	1,6E+03	5,1E+03
25 km	1,2E+06	3,0E+06	7,5E+03	1,8E+04	2,5E+05	7,3E+05	5,6E+02	1,7E+03	5,1E+05	1,5E+06	1,1E+03	3,3E+03
30 km	8,5E+05	1,9E+06	5,3E+03	1,2E+04	1,8E+05	4,6E+05	4,0E+02	1,1E+03	3,5E+05	9,2E+05	7,9E+02	2,1E+03
50 km	3,5E+05	7,1E+05	2,2E+03	4,6E+03	7,6E+04	1,7E+05	1,7E+02	4,3E+02	1,5E+05	3,5E+05	3,4E+02	8,6E+02
75 km	1,7E+05	3,5E+05	1,1E+03	2,3E+03	3,8E+04	9,1E+04	9,1E+01	2,1E+02	7,6E+04	1,8E+05	1,8E+02	4,2E+02
100 km	1,0E+05	2,1E+05	6,9E+02	1,5E+03	2,5E+04	5,6E+04	6,2E+01	1,6E+02	4,9E+04	1,1E+05	1,2E+02	3,1E+02

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse der Überschreitung der Eingriffsniveaus für die Umsetzung der Lebensmittelbeschränkungen (Verbot) in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor, dass auf dem analysierten Gebiet in kleinem Maße, nicht Null-Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des Niveaus der spezifischen Aktivität für das Platzierungsverbot der Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt besteht. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % wird es in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage (nirgendwo) ein Verbot für eine Warengruppe geben, mit Ausnahme:

- Weizen als Futtermittel, bei welchem 7 Tage nach dem Ereignis bis 5 km von der neuen Kernkraftanlage entfernt das Eingriffsniveau auf einer Fläche von 5 ha überschritten ist, aufgrund der spezifischen Aktivität Cs,
- Luzerne als Futtermittel, bei welchem 7 Tage nach dem Ereignis, bis 5 km von der neuen Kernkraftanlage entfernt das Eingriffsniveau auf einer Fläche von 2 ha überschritten ist, aufgrund der spezifischen Aktivität Cs,

Anmerkung: Eine ähnliche Warengruppe als Futtermittel „Luzerne“ ist das Futtermittel „Weide“, welches im Allgemeinen vorwiegend als Futtermittel benutzt wird. Hinsichtlich der Verteilung der Weiden um die neue Kernkraftanlage wurden keine Verbote auf den Weiden festgestellt, allerdings wurden Verbote an Luzerne festgestellt.

1 Jahr nach dem Ereignis sind etwaige Überschreitungen der Einsatzniveaus in den Lebensmitteln ausgeschlossen.

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeits- und deterministischen Analyse der Folgen auf die benachbarten Staaten geht hervor:

- Österreich (konservativ 30 km) Die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage beträgt auf dem Niveau maximal 17 µSv (95% Quantil auf dem Niveau von 38 µSv). Die jährliche höchste durchschnittliche effektive Personendosis auf dem Gebiet von Österreich ohne eine Einnahme überschreiten nicht 29 µSv (95% Quantil auf dem Niveau von 68 µSv), bei Einnahme 37 µSv (95% Quantil auf dem Niveau von 92 µSv). Die deterministisch festgelegte höchste effektive Personendosis auf dem Gebiet von Österreich erreichen in 2 Tagen in der Kategorie der Wetterstabilität D maximal 24 µSv bzw. 25 µSv und bei Regen im Ereigniszeitpunkt in der Kategorie der Wetterstabilität F dann 35 µSv. Die deterministisch festgelegte höchste effektive Personendosis auf dem Gebiet von Österreich ohne Einnahme überschreiten nicht bei der Kategorie der Wetterstabilität D maximal 39 µSv bzw. 65 µSv im Regen während des Ereigniszeitpunktes (66 µSv bzw. 91 µSv für die Kategorie des Stabilität F). Einschließlich der Einnahme überschreitet nicht die effektive Personendosis für die Kategorie der Wetterstabilität D 0,1 mSv ohne Regen im Ereigniszeitpunkt und 0,7 mSv bei Regen in der Kategorie der Stabilität F dann 0,5 mSv ohne Regen und 0,95 mSv bei Regen während des Ereigniszeitpunktes. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % wird auf dem Gebiet von Österreich kein Verbot auf landwirtschaftliche Warengruppen notwendig sein. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 %, 7 Tage nach dem Ereignis, ist es nicht möglich auf dem Gebiet von Österreich Verbote für Milch aufgrund einer Kontamination I-131 auf 175 ha Weiden auszuschließen, welches der Produktion von 13,6 t Milch entspricht.

- Slowakei (75 km): Die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage beträgt auf dem Niveau maximal 2,7  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau von 6,1  $\mu\text{Sv}$ ). Die jährliche höchste durchschnittliche effektive Personendosis auf dem Gebiet der Slowakei ohne Einnahme überschreiten nicht 5,5  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau von 12  $\mu\text{Sv}$ ), bei Einnahme von 7,2  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau von 16  $\mu\text{Sv}$ ). Die deterministisch festgelegte höchste effektive Personendosis auf dem Gebiet der Slowakei erreichen in 2 Tagen in der Kategorie der Wetterstabilität D maximal 4,7  $\mu\text{Sv}$  bzw. 4,8  $\mu\text{Sv}$  bei Regen während des Ereigniszeitpunktes, bei der Kategorie der Wetterstabilität F dann 2,2  $\mu\text{Sv}$ . Die deterministisch festgelegte höchste effektive Personendosis auf dem Gebiet der Slowakei ohne Einnahme überschreiten bei der Kategorie der Wetterstabilität D maximal nicht 8,5  $\mu\text{Sv}$  bzw. 19  $\mu\text{Sv}$  bei Regen während des im Ereigniszeitpunktes (5,8  $\mu\text{Sv}$  bzw. 8,5  $\mu\text{Sv}$  für die Kategorie des Stabilität F). Einschließlich Einnahme überschreitet die effektive Personendosis nicht für die Kategorie der Wetterstabilität D 0,02 mSv ohne Regen während des Ereigniszeitpunktes und 0,23 mSv bei Regen, in der Kategorie der Stabilität F dann 0,05 mSv ohne Regen und 0,1 mSv bei Regen während des Ereigniszeitpunktes. Auf dem Gebiet der Slowakei werden keine Niveaus überschritten für das Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt.
- Polen (>110 km): Höchste effektive Personendosis (95 % Quantil) für 2 Tage und überschreitet ein Jahr lang nicht 1  $\mu\text{Sv}$  und ist somit ganz geringfügig. Auf dem Gebiet von Polen werden keine Niveaus für das Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt überschritten.
- Deutschland (>170 km): Höchste effektive Personendosis (95 % Quantil) für 2 Tage und überschreitet ein Jahr lang nicht 1  $\mu\text{Sv}$  und ist somit ganz geringfügig. Auf dem Gebiet von Deutschland werden keine Niveaus für das Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt überschritten.
- Ungarn (>140 km): Höchste effektive Personendosis (95 % Quantil) für 2 Tage und überschreitet ein Jahr lang nicht 1  $\mu\text{Sv}$  und ist somit ganz geringfügig. Auf dem Gebiet von Ungarn werden keine Niveaus für das Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt überschritten.

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse der Folgen auf die Wasserflächen in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor:

- die Ergebniskonzentration der Radionuklide (Volumenaktivitäten im Wasser des Beckens) sind am höchsten für das Wasserreservoir Mohelno und Jaroslavický rybník,
- die durchschnittliche Konzentration I-131 ist die höchste im Wasser im Becken Mohelno und sie beträgt 0,027 Bq/l (95% Quantil pro 0,11 Bq/l),
- die durchschnittliche Konzentration Cs-137 ist die höchste im Wasser im Jaroslavický rybník und beträgt 0,005 Bq/l (95% Quantil pro 0,029 Bq/l) und für Cs-134 je 0,01 Bq/l (95 % Quantil pro 0,06 Bq/l).

Es handelt sich um eine ganz geringfügige Konzentration, die die Nutzung dieser Wasserflächen und ihres Wasserinhalts nicht beschränken.

#### Schlusswort zur Beurteilung der Strahlungsfolgen der grundlegenden Projektunfälle (initialisiert im Kühlsystem des Reaktors - ebenerdige Entweichung)

Die Kriterien von SÜJB und die Empfehlungen von WENRA sind für diese Ereigniskategorie erfüllt. Das Ereignis führt mit Sicherheit nicht zum Entweichen der Radionuklide, die die Einführung einer folgenden unaufschiebbaren Schutzmaßnahme der Abschirmung, Jodprophylaxe und Evakuierung der Bewohner in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage erforderlich machen würde. Die Ereignisfolgen führen ebenfalls nicht zu einer notwendigen Umsetzung der Schutzmaßnahme des Typen der vorübergehenden Umsiedlung. Mit einem hohen Sicherheitsmaß (95 %) kann man in den Entfernungen, die größer als 3 km sind, die Notwendigkeit der Beschränkung der Nutzung von Radionukliden kontaminierten Lebensmittel, Wasser und Futtermittel ausschließen. Das Ereignis ruft aus 50 % nur sehr kleine lokale Beschränkungen mit dem Anbieten der Lebensmittel auf dem Markt hervor. 1 Jahr nach dem Ereignis sind beliebige Überschreitungen der Einsatzniveaus in den Lebensmitteln ausgeschlossen. Das Ereignis hat keine radiologisch grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Bewohner der benachbarten Staaten. Nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit von 5 % ruft das Ereignis auf dem Gebiet von Österreich die Forderung zum Verbot des Milchverkaufs hervor, welche maximal auf 175 ha Weiden produziert wurde. Auf den Gebieten anderer Staaten kommt es mit Sicherheit nicht zu Verkaufsverboten von lokalen Landwirtschaftsprodukten.

#### D.II.1.7.2.2. Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung)

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeiten und der deterministischen Analyse im Verhältnis zu den Angriffsniveaus für die Umsetzung unverzüglicher Schutzmaßnahmen in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor, dass in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage mit Sicherheit der Bedarf an irgendwelchen unverzüglichen Vorkehrungen besteht.

Was die folgenden Vorkehrungen betrifft, ist mit Sicherheit in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage der Bedarf der zeitweiligen Erwägung in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage ausgeschlossen und ebenfalls die Umsetzung von Nutzungsbeschränkungen der mit Radionukliden kontaminierten Lebensmittel, Wasser und Futtermittel, da die angewandte Jahresnorm der effektiven Dosis nicht mehr als 1 mSv beträgt.

Die durchschnittliche individuelle effektive Dosis für 2 Tage in der Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle beläuft sich auf das Niveau von 1,1 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau von 3,4 mSv) und reduziert sich bei weiterer Entfernung. Bei deterministischen Berechnungen im Falle der Kategorie der Wetterstabilität D beläuft sich die individuelle effektive Dosis für 2 Tage in einer Entfernung

von 800 m auf dem Niveau von 0,53 mSv (bei Regen 0,54 mSv), im Falle der Kategorie der Wetterstabilität F ist auf dem Niveau von 3,0 mSv (ohne und mit Regen), wobei der Ausgangswert der individuellen effektiven Dosis für die Beurteilung des eventuellen Bedarfs 10 mSv beträgt.

Die durchschnittliche effektive Personendosis für 7 Tage in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle beträgt ebenfalls eine 2 Tage. Der Grund hierfür besteht in einer starken Dominanz der Edelgase bei der Entweichung. Der gesamte Teil (100 % in 800 m von der Entweichungsstelle, 100 % in 5 km von der Entweichungsstelle) der effektiven Dosis für 2 Tage und für 7 Tage wird durch die Bestrahlung aus der Wolke realisiert. In einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle beläuft sich die effektive Personendosis für 7 Tage auf dem Niveau 1,1 mSv (95 % Quantil auf dem Niveau 3,4 mSv) und reduziert sich bei weiterer Entfernung von der neuen Kernkraftanlage. Bei den deterministischen Berechnungen, ähnlich wie bei den Wahrscheinlichkeitsberechnungen, ist die individuelle effektive Dosis für 7 Tage ähnlich wie die Dosis für 2 Tage. Im Falle der Kategorie der Wetterstabilität D bewegt sich die individuelle effektive Dosis für 7 Tage in einer Entfernung von 800 m auf dem Niveau von 0,53 mSv (bei Regen 0,54 mSv), im Falle der Kategorie der Wetterstabilität F ist auf dem Niveau 3,0 mSv (bei Regen 3,0 mSv). Dabei beläuft sich der Ausgangswert der individuellen effektiven Dosis für die Beurteilung des eventuellen Bedarfs 100 mSv.

Die durchschnittliche äquivalente Dosis für die Schilddrüse durch die Jodeinnahme beläuft sich in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle auf dem Niveau von 40 µSv (95 % Quantil auf dem Niveau von 150 µSv) und reduziert sich bei weiterer Entfernung von der neuen Kernkraftanlage. Bei der deterministischen Berechnung ist die Kategorie der Wetterstabilität für die Dosis auf die Schilddrüse durch Jodeinnahme die größte in einer Entfernung von 3 km auf dem Niveau 32 µSv (mit und ohne Regen). Im Falle der Kategorie F ist das Maximum erst erreicht in einer Entfernung 15 km auf dem Niveau von 32 µSv (mit Regen 29 µSv), wobei der Ausgangswert der äquivalenten Dosis für die Beurteilung des eventuellen Bedarfs der Jodprophylaxe 100 mSv beträgt.

Die durchschnittliche individuelle effektive Jahresdosis ohne Einnahme in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle bewegen sich auf dem Niveau von 1,1 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau von 3,4 mSv) und reduziert sich bei weiterer Entfernung. Bei den deterministischen Berechnungen im Falle der Kategorie der Wetterstabilität D und F beläuft sich die höchste individuelle effektive Jahresdosis ohne Einnahme in einer Entfernung von 800 m auf dem Niveau von 3,0 mSv (mit und ohne Regen während des Ereigniszeitraums) für die Kategorie D 0,53 bzw. 0,54 mSv.

Im Falle der Erwägung der Einnahme und Anwendung des Verbraucherkorbes für einen durchschnittlichen erwachsenen Bewohner der Tschechischen Republik (im Jahr 2014) ist die durchschnittliche Jahresdosis auf dem Niveau von 1,2 mSv (95% Quantilen auf dem Niveau von 4,1 mSv) und reduziert sich bei weiterer Entfernung.

Die durchschnittliche effektive Personendosis, einschließlich Einnahme in einer Entfernung von 800 m vom Entweichungsort beträgt im Falle der Anwendung des Verbraucherkorbes für einen durchschnittlichen erwachsenen Bewohner der Tschechischen Republik (im Jahr 2014) auf dem Niveau von 1,2 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau von 4,1 mSv) und dem reduziert sich bei weiterer Entfernung.

Tab. D.87: Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung) - individuelle effektive Dosis (ohne Einnahme)

Entfernung	Für 2 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 7 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 30 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 365 Tage effektive Dosis [Sv]		Äquivalente Dosis auf die Schilddrüse durch die Jodeinnahme [Sv]	
	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %
0,5 km	1,4E-03	3,6E-03	1,4E-03	3,6E-03	1,4E-03	3,6E-03	1,4E-03	3,6E-03	4,6E-05	2,1E-04
0,8 km	1,1E-03	3,4E-03	1,1E-03	3,4E-03	1,1E-03	3,4E-03	1,1E-03	3,4E-03	4,0E-05	1,5E-04
1 km	9,5E-04	3,0E-03	9,5E-04	3,0E-03	9,5E-04	3,0E-03	9,5E-04	3,0E-03	3,7E-05	1,2E-04
3 km	4,0E-04	1,1E-03	4,0E-04	1,1E-03	4,0E-04	1,1E-03	4,0E-04	1,1E-03	3,3E-05	8,1E-05
5 km	2,3E-04	5,9E-04	2,3E-04	5,9E-04	2,3E-04	5,9E-04	2,3E-04	5,9E-04	2,7E-05	5,9E-05
8 km	9,9E-05	1,9E-04	9,9E-05	2,0E-04	9,9E-05	2,0E-04	9,9E-05	2,0E-04	2,0E-05	4,0E-05
10 km	8,9E-05	1,6E-04	8,9E-05	1,6E-04	8,9E-05	1,6E-04	8,9E-05	1,6E-04	1,9E-05	3,8E-05
15 km	5,6E-05	1,0E-04	5,6E-05	1,0E-04	5,6E-05	1,0E-04	5,6E-05	1,0E-04	1,3E-05	2,5E-05
20 km	3,5E-05	6,6E-05	3,5E-05	6,6E-05	3,5E-05	6,6E-05	3,5E-05	6,6E-05	8,3E-06	1,7E-05
25 km	2,7E-05	6,1E-05	2,7E-05	6,1E-05	2,7E-05	6,1E-05	2,7E-05	6,1E-05	6,6E-06	1,4E-05
30 km	1,9E-05	4,2E-05	1,9E-05	4,2E-05	1,9E-05	4,2E-05	1,9E-05	4,2E-05	5,0E-06	1,0E-05
50 km	8,0E-06	1,7E-05	8,0E-06	1,7E-05	8,0E-06	1,7E-05	8,0E-06	1,7E-05	2,3E-06	4,4E-06
75 km	3,6E-06	7,8E-06	3,6E-06	7,8E-06	3,6E-06	7,8E-06	3,6E-06	7,8E-06	1,2E-06	2,4E-06
100 km	2,0E-06	4,7E-06	2,0E-06	4,7E-06	2,0E-06	4,7E-06	2,0E-06	4,7E-06	7,4E-07	1,6E-06

Tab. D.88: Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung) - effektive Jahres- und Lebensdosis (einschließlich Einnahme)

Entfernung	1 Jahr, CZ Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, CZ Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, SK Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, AT Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, AT Melk Korb effektive Dosis [Sv]	
	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %
0,5 km	1,6E-03	4,3E-03	1,6E-03	4,3E-03	1,5E-03	4,2E-03	1,5E-03	4,2E-03	1,6E-03	4,7E-03
0,8 km	1,2E-03	4,1E-03	1,2E-03	4,1E-03	1,2E-03	3,9E-03	1,2E-03	4,0E-03	1,3E-03	4,4E-03
1 km	1,1E-03	3,6E-03	1,1E-03	3,6E-03	1,0E-03	3,5E-03	1,0E-03	3,5E-03	1,1E-03	3,9E-03
3 km	4,1E-04	1,2E-03	4,1E-04	1,2E-03	4,1E-04	1,2E-03	4,1E-04	1,2E-03	4,2E-04	1,3E-03
5 km	2,4E-04	6,5E-04	2,4E-04	6,5E-04	2,4E-04	6,3E-04	2,4E-04	6,4E-04	2,4E-04	6,8E-04
8 km	1,0E-04	2,2E-04	1,0E-04	2,2E-04	1,0E-04	2,1E-04	1,0E-04	2,2E-04	1,0E-04	2,3E-04
10 km	9,2E-05	1,8E-04	9,2E-05	1,8E-04	9,1E-05	1,7E-04	9,1E-05	1,7E-04	9,3E-05	1,8E-04
15 km	5,8E-05	1,1E-04	5,8E-05	1,1E-04	5,7E-05	1,1E-04	5,8E-05	1,1E-04	5,8E-05	1,1E-04
20 km	3,6E-05	7,2E-05	3,6E-05	7,2E-05	3,6E-05	7,1E-05	3,6E-05	7,1E-05	3,7E-05	7,6E-05
25 km	2,8E-05	6,8E-05	2,8E-05	6,8E-05	2,8E-05	6,6E-05	2,8E-05	6,7E-05	2,8E-05	7,1E-05
30 km	2,0E-05	4,7E-05	2,0E-05	4,7E-05	2,0E-05	4,6E-05	2,0E-05	4,6E-05	2,0E-05	4,9E-05
50 km	8,3E-06	1,9E-05	8,3E-06	1,9E-05	8,2E-06	1,9E-05	8,2E-06	1,9E-05	8,4E-06	2,0E-05
75 km	3,7E-06	8,7E-06	3,7E-06	8,7E-06	3,7E-06	8,5E-06	3,7E-06	8,6E-06	3,8E-06	9,1E-06
100 km	2,1E-06	5,2E-06	2,1E-06	5,2E-06	2,1E-06	5,1E-06	2,1E-06	5,2E-06	2,1E-06	5,5E-06

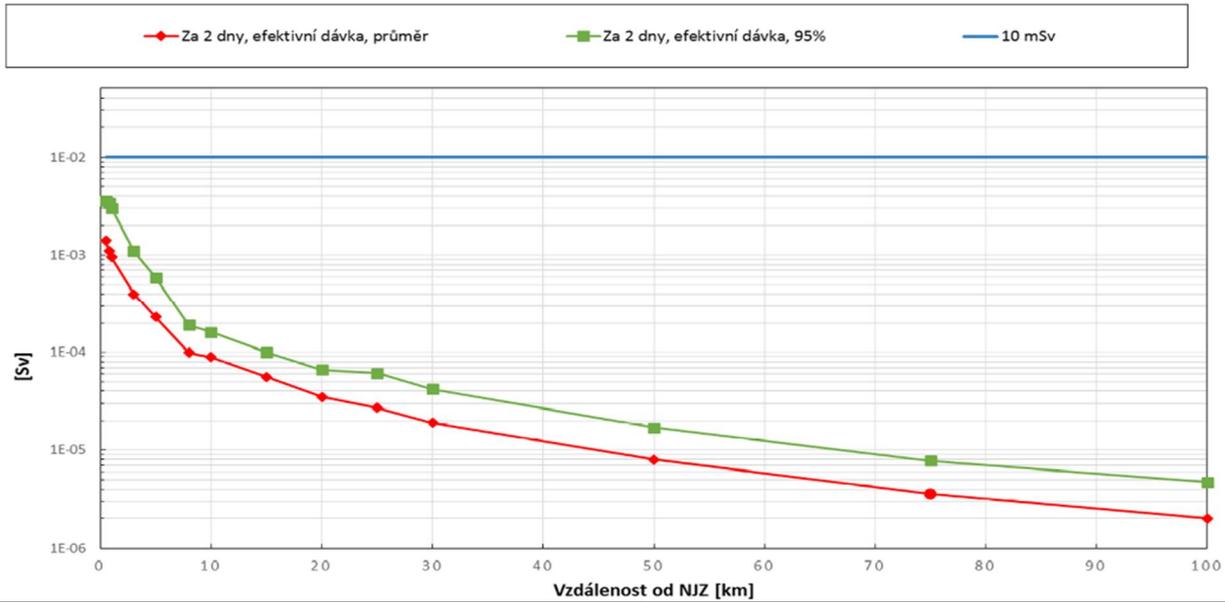
Tab. D.89: Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung) - individuelle effektive Dosis (ohne Einnahme), Kategorie der Wetterstabilität D

Entfernung	Effektive Dosis für 2 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 7 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 30 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 365 Tage [Sv]		Äquivalente Dosis auf die Schilddrüse durch die Jodeinnahme [Sv]	
	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen
0,5 km	6,2E-04	6,2E-04	6,2E-04	6,2E-04	6,2E-04	6,2E-04	6,2E-04	6,2E-04	1,7E-05	1,7E-05
0,8 km	5,3E-04	5,4E-04	5,3E-04	5,4E-04	5,3E-04	5,4E-04	5,3E-04	5,4E-04	2,3E-05	2,3E-05
1 km	4,6E-04	4,7E-04	4,6E-04	4,7E-04	4,6E-04	4,7E-04	4,6E-04	4,7E-04	2,3E-05	2,3E-05
3 km	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04	3,2E-05	3,2E-05
5 km	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	2,9E-05	2,9E-05
8 km	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	2,3E-05	2,2E-05
10 km	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	2,1E-05	2,0E-05
15 km	7,1E-05	7,1E-05	7,1E-05	7,1E-05	7,1E-05	7,1E-05	7,1E-05	7,1E-05	1,5E-05	1,4E-05
20 km	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05	1,1E-05	1,0E-05
25 km	3,6E-05	3,6E-05	3,6E-05	3,6E-05	3,6E-05	3,6E-05	3,6E-05	3,6E-05	8,6E-06	8,0E-06
30 km	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	7,1E-06	6,5E-06
50 km	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,5E-05	4,1E-06	3,6E-06
75 km	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	2,1E-06	1,7E-06
100 km	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,4E-06	3,3E-06	3,4E-06	1,2E-06	8,8E-07

Tab. D.90: Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung) - individuelle effektive Dosis (ohne Einnahme), Kategorie der Wetterstabilität F

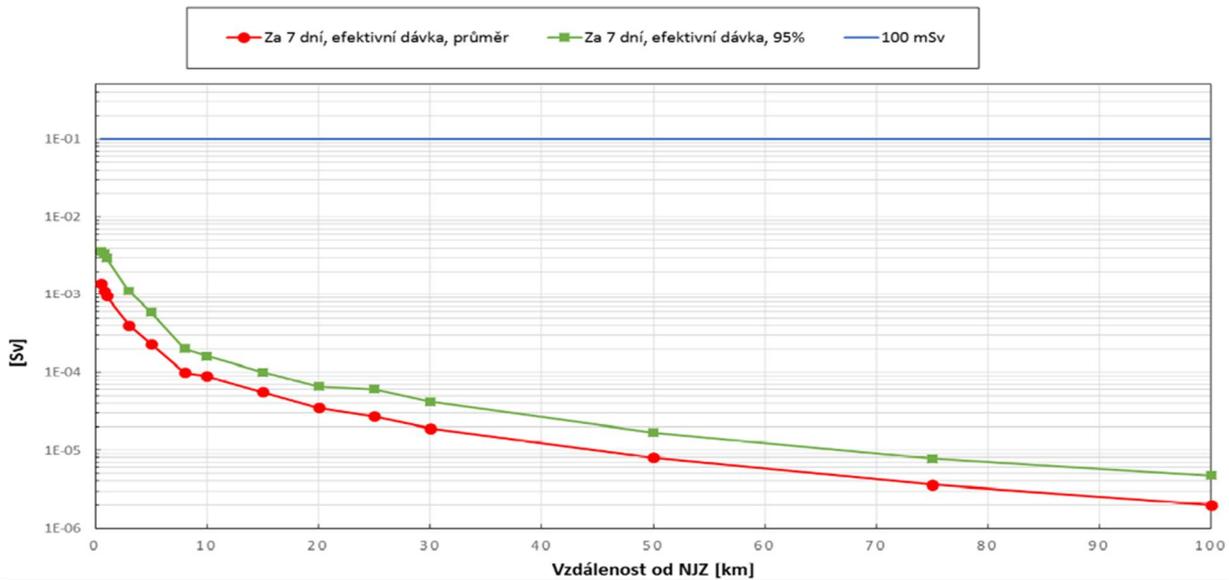
Entfernung	Effektive Dosis für 2 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 7 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 30 Tage [Sv]		Effektive Dosis für 365 Tage [Sv]		Äquivalente Dosis auf die Schilddrüse durch die Jodeinnahme [Sv]	
	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen	ohne Regen	mit Regen
0,5 km	2,2E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,2E-03	5,8E-10	5,8E-10
0,8 km	3,0E-03	3,0E-03	3,0E-03	3,0E-03	3,0E-03	3,0E-03	3,0E-03	3,0E-03	1,3E-08	1,3E-08
1 km	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03	3,3E-08	3,3E-08
3 km	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	2,1E-06	2,1E-06
5 km	8,6E-04	8,6E-04	8,6E-04	8,6E-04	8,6E-04	8,7E-04	8,6E-04	8,7E-04	1,0E-05	9,9E-06
8 km	9,3E-05	9,3E-05	9,3E-05	9,4E-05	9,3E-05	9,5E-05	9,3E-05	9,5E-05	2,2E-05	2,1E-05
10 km	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04	2,8E-05	2,6E-05
15 km	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	3,2E-05	2,9E-05
20 km	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	3,2E-05	2,8E-05
25 km	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	1,6E-05	1,3E-05
30 km	3,4E-05	3,4E-05	3,4E-05	3,4E-05	3,4E-05	3,4E-05	3,4E-05	3,4E-05	8,7E-06	7,1E-06
50 km	8,4E-06	8,3E-06	8,4E-06	8,4E-06	8,4E-06	8,4E-06	8,4E-06	8,4E-06	2,4E-06	1,8E-06
75 km	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	1,2E-06	7,5E-07
100 km	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	7,2E-07	3,6E-07

Abb. D.78: Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung) - individuelle effektive Dosis für 2 Tage (ohne Einnahme)



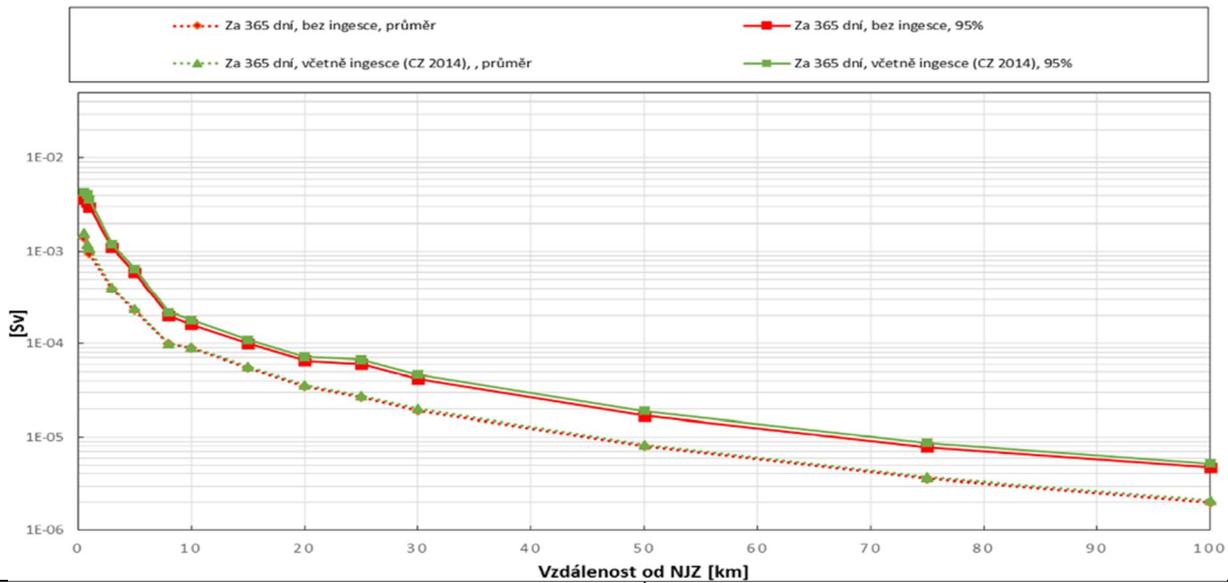
Za 2 dny, efektivní dávka, průměr	Für 2 Tage, effektive Dosis, Durchschnitt
Za 2 dny, efektivní dávka, 95%	Für 2 Tage, effektive Dosis, 95 %
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Abb. D.79: Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung) - individuelle effektive Dosis für 7 Tage (ohne Einnahme)



Za 7 dní, efektivní dávka, průměr	Für 7 Tage, effektive Dosis, Durchschnitt
Za 7 dní, efektivní dávka, 95%	Für 7 Tage, effektive Dosis, 95 %
100 mSv	100 mSv
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Abb. D.80: Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung) - individuelle effektive Dosis für 1 Jahr (einschließlich Einnahme)



Za 365 dní, bez ingesce, průměr	Für 365 Tage, ohne Einnahme, Durchschnitt
Za 365 dní, bez ingesce, 95%	Für 365 Tage, ohne Einnahme, 95 %
Za 365 dní, včetně ingesce (CZ 2014), , průměr	Für 365 Tage, einschließlich Einnahme (CZ 2014), , Durchschnitt
Za 365 dní, včetně ingesce (CZ 2014), 95%	Für 365 Tage, einschließlich Einnahme (CZ 2014), 95 %
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse des Agglomerationseingriffes Třebíč (25 km), Brno (30 km) und Wien (100 km) geht hervor:

- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Třebíč beträgt 27  $\mu\text{Sv}$  und 95 % Quantil auf dem Niveau von 61  $\mu\text{Sv}$  (die Dosisleistung von natürlichem Hintergrund beläuft sich auf ca. 8  $\mu\text{Sv}/\text{Tag}$ ), durchschnittliche individuelle Jahresdosis, einschließlich Einnahme beläuft sich auf 28  $\mu\text{Sv}$  und 95 % Quantil ist auf dem Niveau von 68  $\mu\text{Sv}$ .
- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Brno beläuft sich auf 19  $\mu\text{Sv}$  und 95 % Quantil auf dem Niveau von 42  $\mu\text{Sv}$ . Die durchschnittliche individuelle Jahresdosis, einschließlich Einnahme beläuft sich auf 20  $\mu\text{Sv}$  und 95 % Quantil auf dem Niveau von 47  $\mu\text{Sv}$ .
- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Wien beläuft sich auf 2  $\mu\text{Sv}$  und 95 % Quantil auf dem Niveau von bis zu 5  $\mu\text{Sv}$ . Die durchschnittliche individuelle Jahresdosis, einschließlich Einnahme beläuft sich ständig auf 2  $\mu\text{Sv}$  und 95 % Quantil auf dem Niveau von 5  $\mu\text{Sv}$ .

Tab. D.91: Grundlegender Projektunfall (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung) - Aktivität I-131 in Abhängigkeit von der Entfernung von der Entweichungsstelle

Entfernung	I-131			
	TIC [Bq.s/m <sup>3</sup> ]		Depositum [Bq/m <sup>2</sup> ]	
	Durchschnittswert	95 %	Durchschnittswert	95 %
0,5 km	6,7E+05	3,0E+06	4,9E+03	2,2E+04
0,8 km	5,9E+05	2,1E+06	4,3E+03	1,6E+04
1 km	5,4E+05	1,8E+06	3,8E+03	1,3E+04
3 km	4,8E+05	1,2E+06	3,2E+03	7,8E+03
5 km	3,9E+05	8,6E+05	2,5E+03	5,4E+03
8 km	2,9E+05	5,9E+05	1,9E+03	4,2E+03
10 km	2,7E+05	5,6E+05	1,7E+03	3,8E+03
15 km	1,9E+05	3,7E+05	1,2E+03	2,6E+03
20 km	1,2E+05	2,5E+05	7,6E+02	1,6E+03
25 km	9,8E+04	2,0E+05	6,1E+02	1,5E+03
30 km	7,4E+04	1,6E+05	4,6E+02	1,1E+03
50 km	3,4E+04	6,6E+04	2,2E+02	4,5E+02
75 km	1,8E+04	3,7E+04	1,1E+02	2,5E+02
100 km	1,1E+04	2,4E+04	7,7E+01	1,7E+02

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse der Überschreitung der Eingriffsniveaus für die Umsetzung von Lebensmittelbeschränkungen (Verbot) in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor, dass auf dem analysierten Gebiet in geringem Ausmaß eine nicht Null-Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des Niveaus der spezifische Aktivität für das Platzierungsverbot der Warengruppen/Lebensmittel auf dem besteht. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % wird es in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage (nirgendwo) ein Verbot für eine Warengruppe geben.

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeits- und der deterministischen Analyse der Folgen auf die Nachbarstaaten geht hervor:

- Österreich (konservativ 30 km) Die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage sind auf dem Niveau maximal 19  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau von 42  $\mu\text{Sv}$ ). Jährliche höchste durchschnittliche effektive Personendosis auf dem Gebiet von Österreich ohne Einnahme überschreiten nicht 19  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau von 42  $\mu\text{Sv}$ ), mit Einnahme 20  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau von 47  $\mu\text{Sv}$ ). Die deterministisch festgelegte höchste effektive Personendosis auf dem Gebiet von Österreich erreicht in 2 Tagen bei der Kategorie der Wetterstabilität D maximal 28  $\mu\text{Sv}$  (mit und ohne Regen während des Ereigniszeitpunktes), bei der Kategorie der Wetterstabilität F dann 34  $\mu\text{Sv}$  (mit und ohne Regen während des Ereigniszeitpunktes). Jährliche höchste effektive Personendosis auf dem Gebiet von Österreich ohne Einnahme überschreiten nicht 28  $\mu\text{Sv}$  für die Stabilitätskategorie D und 35  $\mu\text{Sv}$  der Stabilitätskategorie F, einschließlich der Einnahme überschreiten sie nicht für die Kategorie der Wetterstabilität D 31  $\mu\text{Sv}$  bei Regen während der Ereigniszeit, bei der Kategorie F dann 37  $\mu\text{Sv}$  bei Regen und ohne Regen während der Ereigniszeit. Auf dem Gebiet von Österreich werden keine Niveaus für das Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt überschritten.
- Slowakei (75 km): Die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage sind auf dem Niveau maximal 3,6  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau 7,8  $\mu\text{Sv}$ ). Die höchste jährliche durchschnittliche effektive Personendosis auf dem Gebiet der Slowakei ohne Einnahme überschreiten nicht 3,6  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau von 7,8  $\mu\text{Sv}$ ), mit Einnahme 3,7  $\mu\text{Sv}$  (95% Quantil auf dem Niveau von 8,7  $\mu\text{Sv}$ ). Die deterministisch festgelegte höchste effektive Personendosis auf dem Gebiet der Slowakei erreichen in 2 Tagen bei der Kategorie der Wetterstabilität D maximal 6,6  $\mu\text{Sv}$  (mit und ohne Regen während des Ereigniszeitpunktes), bei der Kategorie der Wetterstabilität F dann 3,1  $\mu\text{Sv}$ . Deterministisch festgelegte höchste effektive Personendosis auf dem Gebiet der Slowakei ohne Einnahme überschreiten nicht bei der Kategorie der Wetterstabilität D maximal 6,6  $\mu\text{Sv}$  (3,1  $\mu\text{Sv}$  für die Kategorie der Stabilität F). Einschließlich der Einnahme überschreitet nicht die effektive Personendosis für die Kategorie der Wetterstabilität D 6,8  $\mu\text{Sv}$  ohne Regen zum Ereigniszeitpunkt und 7,4  $\mu\text{Sv}$  bei Regen, bei der Kategorie der Stabilität F dann 3,2 bzw. 3,3  $\mu\text{Sv}$ . Auf dem Gebiet der Slowakei sind keine Niveaus überschritten, um ein Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt zu erlassen.
- Polen (>110 km): Die höchste effektive Personendosis (95 % Quantil) für 2 Tage und für einen Zeitraum von einem Jahr überschreitet sie nicht 1  $\mu\text{Sv}$  und ist somit nur ganz geringfügig. Auf dem Gebiet von Polen werden daher keine Niveaus für das Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt überschritten.
- Deutschland (>170 km): Die höchste effektive Personendosis (95 % Quantil) für 2 Tage und für einen Zeitraum von einem Jahr überschreitet sie nicht 1  $\mu\text{Sv}$  und ist somit nur ganz geringfügig. Auf dem Gebiet von Deutschland werden keine Niveaus für das Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt überschritten.
- Ungarn (>140 km): Die höchste effektive Personendosis (95 % Quantil) für 2 Tage und für einen Zeitraum von einem Jahr überschreitet sie nicht 1  $\mu\text{Sv}$  und ist somit nur ganz geringfügig. Auf dem Gebiet von Ungarn werden keine Niveaus für das Verbot der Platzierung von Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt überschritten.

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse der Folgen auf die Wasserflächen in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor:

- die Ergebniskonzentration der Radionuklide (Volumenaktivitäten im Wasser des Beckens) zeigen die höchsten Werte für Jaroslavický rybník,
- die durchschnittliche Konzentration I-131 zeigt die höchste im Wasser in Jaroslavický rybník und sie beträgt 2,2E-03 Bq/l (95% Quantil ist 6,6E-03 Bq/l).

Es handelt sich um eine ganz geringfügige Konzentration, welche die Nutzung dieser Wasserflächen und ihres Wasserinhalts nicht beschränken.

#### Schlusswort zur Beurteilung der Strahlungsfolgen der grundlegenden Projektunfälle (initialisiert außerhalb des Kühlsystems des Reaktors - Höhenentweichung)

Es sind sowohl die Kriterien von SÜJB und die Empfehlungen von WENRA für diese Ereigniskategorie erfüllt. Das Ereignis führt mit Sicherheit nicht zu einer Entweichung der Radionuklide, die die Einführung der unaufschiebbaren Schutzvorkehrung der Verbergung erfordern, Jodprophylaxe und Evakuierung der Bewohner und Folgevorkehrungen des Typs Umsiedeln oder Beschränkung der Nutzung mit Radionukliden kontaminierter Lebensmittel, Wasser, Futtermittel beliebig in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage. Das Ereignis ruft aus 50 % keine lokalen Beschränkungen mit Anbringung der Lebensmittel auf dem Markt hervor. 1 Jahr nach dem Ereignis sind beliebige Überschreitungen des Einsatzniveaus in den Lebensmitteln ausgeschlossen. Das Ereignis hat keine radiologisch grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Bewohner der benachbarten Staaten. Auf den Gebieten von nicht-benachbarten Staaten kommt es mit Sicherheit nicht zu Verkaufsverboten lokaler Landwirtschaftsprodukte.

#### **D.II.1.7.2.3. Schwerwiegender Störfall**

Aus den Beurteilungsergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse im Verhältnis zu den Eingriffsniveaus für die Umsetzung der unaufschiebbaren Schutzvorkehrungen in die Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor, dass:

- der Bedarf einer Evakuierung in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage vollkommen ausgeschlossen ist, was die Erfüllung der Kriterien von SÜJB für diesen Störfalltyp bedeutet (begründetes Eingriffsniveau für die Evakuierung ist 100 mSv, abgewandte effektive Dosis der Evakuierungen für 7 Tage).

- in einer Entfernung von 3 km von der neuen Kernkraftanlage entfernt ein Abschirmungsbedarf generell ausgeschlossen werden kann und mit einem hohen Maß an Sicherheit (95 %) ist der Verbergungsbedarf in einer Entfernung von 5 km und über 5 km ausgeschlossen (begründetes Eingriffsniveau für die Abschirmung beträgt 10 mSv, abgewandte effektive Dosis durch die Abschirmung für 2 Tage).
- in einer Entfernung von 3 km von der neuen Kernkraftanlage der Bedarf der Jodprophylaxe generell ausgeschlossen werden kann und mit einem hohen Maß an Sicherheit (95 %) der Bedarf der Jodprophylaxe auf die Schilddrüse in einer Entfernung von 5 km und über 5 km ausgeschlossen werden kann (begründetes Eingriffsniveau für die Jodprophylaxe beträgt 100 mSv, abgewandte effektive Dosis durch die Schilddrüse verursacht durch die Jodinhaliierung).

Was die Folgevorkehrungen angeht, kann man mit hoher Gewissheit (95 %) den Bedarf der Erwägung der Umsetzung einer Umsiedlung in Entfernungen weiter als 3 km ausschließen. Mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit benötigt man dann den Bedarf der Umsiedlung in einer Entfernung weiter als 1 km von der Entweichungsstelle nicht zu erwägen, also nirgendwo in den besiedelten Gebieten in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage.

Was die Einführung von Beschränkung der Benutzung der mit Radionukliden kontaminierten Lebensmittel, Wasser und Futtermittel angeht, falls die abgewandte Jahresverpflichtung der effektiven Strahlendosis größer als 1 mSv ist, kann mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit die Erwägung der Einführung dieser Vorkehrung in einer Entfernung weiter als 10 km von der neuen Kernkraftanlage umzusetzen und mit hoher Gewissheit (95 %) kann man sie in einer Entfernung von mehr als 25 km ganz ausschließen.

Durchschnittliche individuelle und effektive Dosis für 2 Tage in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle belaufen sich auf ein Niveau von 16 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau 31 mSv) und reduzieren sich bei zunehmender Entfernung. In der Entfernung von 5 km beträgt die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage auf dem Niveau nur 4,3 mSv (95 % Quantil auf dem Niveau 8 mSv) und die Entfernungen reduzieren sich stetig. Dabei ist der Ausgangswert der effektiven Dosis für die Beurteilung des eventuellen Verbergungsbedarfs von 10 mSv, womit für 95 % Quantil die Verlässlichkeit in einer Entfernung von 5 km und mehr erfüllt ist.

Die durchschnittliche individuelle effektive Dosis für 7 Tage in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle bewegen sich auf dem Niveau von 19 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau von 36 mSv) und reduzieren sich mit zunehmender Entfernung von der neuen Kernkraftanlage. Dabei beträgt der Ausgangswert der effektiven Dosis für die Beurteilung des eventuellen Evakuierungsbedarfs 100 mSv.

Die durchschnittliche äquivalente Dosis für die Schilddrüse durch die Jodeinnahme bewegt sich in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle auf einem Niveau von 170 mSv (95 % Quantil auf dem Niveau von 330 mSv) und reduzieren sich mit zunehmender Entfernung von der neuen Kernkraftanlage. In einer Entfernung von 5 km bewegt sich die durchschnittliche äquivalente Personendosis für die Schilddrüse bereits auf dem Niveau von nur 48 mSv (95 % Quantil auf dem Niveau von 84 mSv) und reduzieren sich mit zunehmender Entfernung von der neuen Kernkraftanlage weiter. Dabei beträgt der Ausgangswert der äquivalenten Dosis für die Beurteilung des eventuellen Bedarfs der Jodprophylaxe 100 mSv, welches für 95 % Quantil der Verlässlichkeit in einer Entfernung von 5 km und mehr erfüllt.

Die durchschnittliche individuelle effektive Jahresdosis ohne Einnahme in einer Entfernung von 800 m von der Entweichungsstelle bewegen sich auf dem Niveau von 26 mSv (95 % Quantilen auf dem Niveau von 48 mSv) und reduziert sich mit zunehmender Entfernung. Die Durchschnittswerte der jährlichen effektiven Personendosis erreichen 20 mSv in einer Entfernung von 1 km von der Entweichungsstelle. In einer Entfernung von 3 km von der Entweichungsstelle erreicht die jährliche effektive Personendosis einen Wert von 11 mSv (95 % Quantil auf dem Niveau von 20 mSv). Im Falle der Erwägung der Einnahme und der Anwendung des Verbraucherkorb für einen durchschnittlichen erwachsenen Bewohner der Tschechischen Republik (Jahr 2014) bewegt es sich in einer Entfernung von 800 m von der Entstehung der individuellen durchschnittlichen Jahresdosis auf dem Niveau von 34 mSv (95% Quantil auf dem Niveau 76 mSv) und reduziert sich mit zunehmender Entfernung.

Die durchschnittliche effektive Personendosis, einschließlich Einnahme in einer Entfernung von 800 m vom Entweichungsort ist im Falle der Anwendung des Verbraucherkorb für einen durchschnittlichen erwachsenen Bewohner der Tschechischen Republik (Jahr 2014) auf dem Niveau 82 mSv (95 % Quantil auf dem Niveau 170 mSv), das sich mit zunehmender Entfernung reduziert.

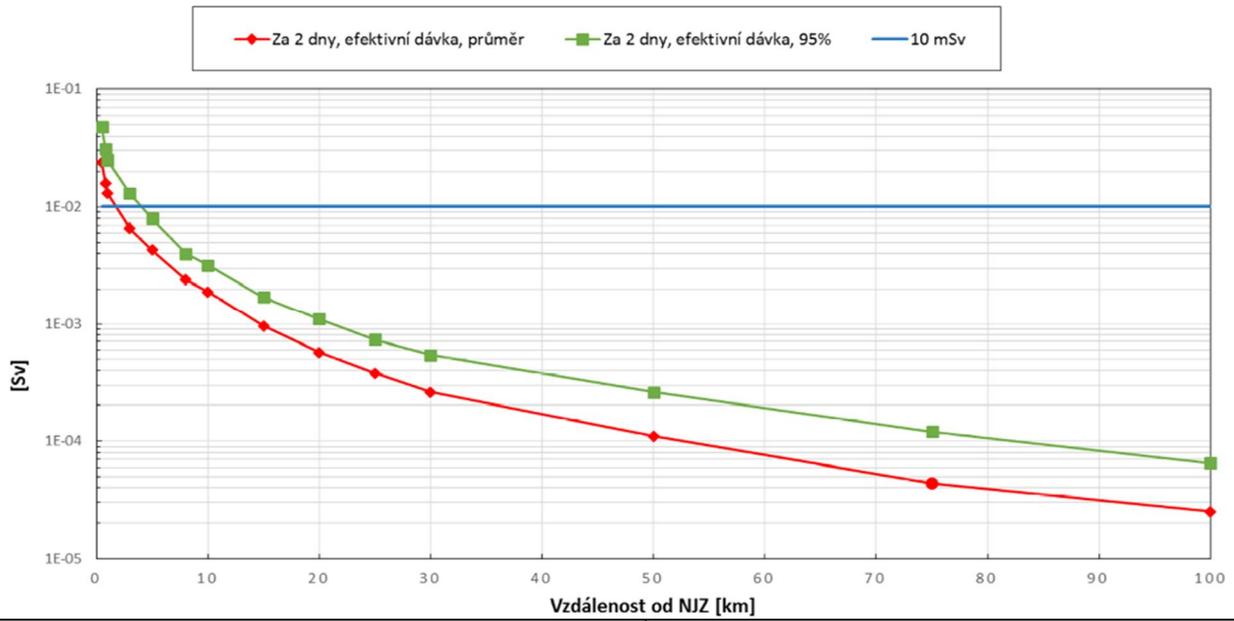
Tab. D.92: Schwerwiegender Störfall, ebenerdige Entweichung - effektive Personendosis (ohne Einnahme)

Entfernung	Für 2 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 7 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 30 Tage effektive Dosis [Sv]		Für 365 Tage effektive Dosis [Sv]		Äquivalente Dosis auf die Schilddrüse durch Jodeinnahme [Sv]	
	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %
0,5 km	2,4E-02	4,8E-02	2,8E-02	5,6E-02	3,1E-02	6,2E-02	3,8E-02	7,4E-02	2,5E-01	5,0E-01
0,8 km	1,6E-02	3,1E-02	1,9E-02	3,6E-02	2,1E-02	3,9E-02	2,6E-02	4,8E-02	1,7E-01	3,3E-01
1 km	1,3E-02	2,5E-02	1,6E-02	3,0E-02	1,7E-02	3,3E-02	2,1E-02	3,9E-02	1,4E-01	2,7E-01
3 km	6,6E-03	1,3E-02	7,8E-03	1,5E-02	8,6E-03	1,6E-02	1,1E-02	2,0E-02	7,3E-02	1,4E-01
5 km	4,3E-03	8,0E-03	5,2E-03	9,0E-03	5,7E-03	9,8E-03	7,1E-03	1,3E-02	4,8E-02	8,4E-02
6 km	3,4E-03	6,2E-03	4,1E-03	7,4E-03	4,5E-03	8,2E-03	5,6E-03	1,0E-02	3,8E-02	6,6E-02
8 km	2,4E-03	4,0E-03	2,9E-03	4,9E-03	3,2E-03	5,4E-03	3,9E-03	6,7E-03	2,6E-02	4,5E-02
10 km	1,9E-03	3,2E-03	2,3E-03	3,7E-03	2,5E-03	4,1E-03	3,1E-03	5,1E-03	2,1E-02	3,4E-02
15 km	9,6E-04	1,7E-03	1,1E-03	1,9E-03	1,3E-03	2,1E-03	1,6E-03	2,7E-03	1,0E-02	1,8E-02
20 km	5,7E-04	1,1E-03	6,8E-04	1,2E-03	7,6E-04	1,3E-03	9,7E-04	1,7E-03	6,1E-03	1,1E-02
25 km	3,8E-04	7,3E-04	4,5E-04	8,7E-04	5,0E-04	9,6E-04	6,5E-04	1,2E-03	4,1E-03	8,0E-03
30 km	2,6E-04	5,4E-04	3,1E-04	6,1E-04	3,5E-04	6,7E-04	4,5E-04	8,6E-04	2,8E-03	5,8E-03
50 km	1,1E-04	2,6E-04	1,3E-04	2,9E-04	1,4E-04	3,2E-04	1,9E-04	4,4E-04	1,1E-03	2,7E-03
75 km	4,4E-05	1,2E-04	5,3E-05	1,4E-04	6,0E-05	1,5E-04	8,2E-05	2,1E-04	4,7E-04	1,2E-03
100 km	2,5E-05	6,5E-05	3,0E-05	7,0E-05	3,4E-05	8,2E-05	4,8E-05	1,2E-04	2,7E-04	6,4E-04

Tab. D.93: Schwerwiegender Störfall, ebenerdige Entweichung - individuelle effektive Jahres- und Lebensdosis (einschließlich Einnahme)

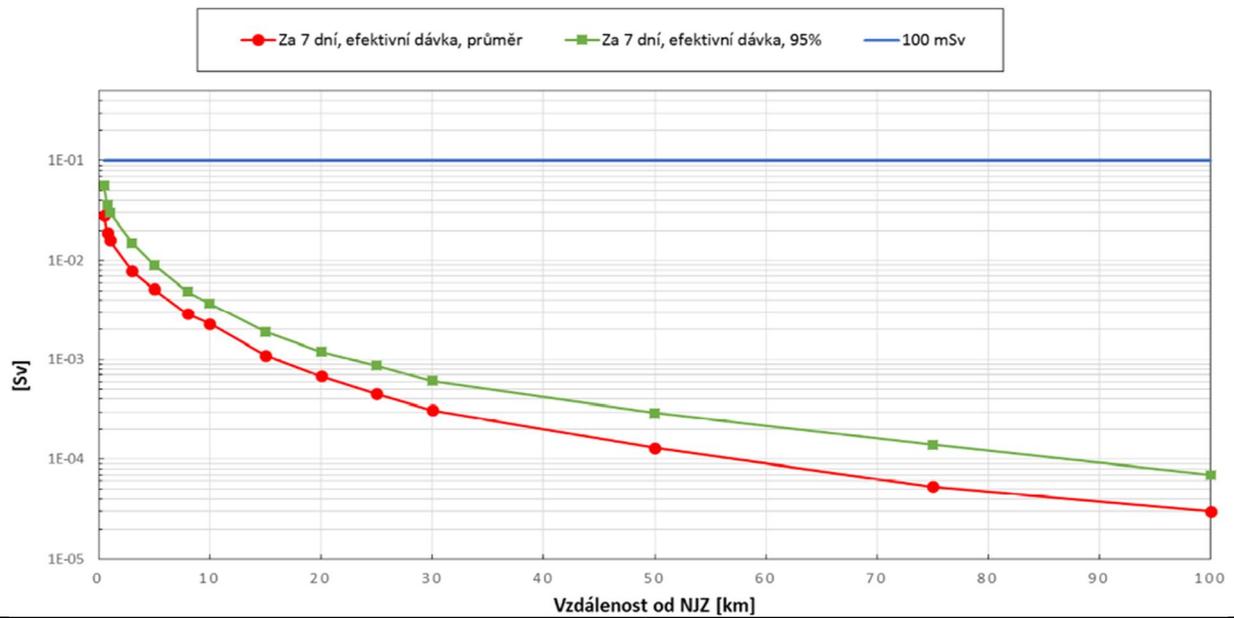
Entfernung	1 Jahr, CZ Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, CZ Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, SK Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, AT Korb effektive Dosis [Sv]		50 Jahre, AT Melk Korb effektive Dosis [Sv]	
	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %	Durchsch nittswert	95 %
0,5 km	5,0E-02	1,2E-01	1,2E-01	2,6E-01	1,1E-01	2,5E-01	1,2E-01	2,7E-01	1,3E-01	3,3E-01
0,8 km	3,4E-02	7,6E-02	8,2E-02	1,7E-01	8,0E-02	1,7E-01	8,3E-02	1,8E-01	9,1E-02	2,1E-01
1 km	2,8E-02	6,3E-02	6,8E-02	1,5E-01	6,6E-02	1,4E-01	6,8E-02	1,5E-01	7,5E-02	1,8E-01
3 km	1,5E-02	3,2E-02	3,5E-02	7,5E-02	3,4E-02	7,3E-02	3,5E-02	7,8E-02	3,9E-02	9,4E-02
5 km	9,4E-03	2,2E-02	2,4E-02	5,3E-02	2,3E-02	5,1E-02	2,4E-02	5,5E-02	2,6E-02	6,6E-02
8 km	5,3E-03	1,1E-02	1,4E-02	2,8E-02	1,4E-02	2,7E-02	1,4E-02	2,9E-02	1,6E-02	3,5E-02
10 km	4,2E-03	8,8E-03	1,1E-02	2,2E-02	1,1E-02	2,2E-02	1,1E-02	2,3E-02	1,2E-02	2,8E-02
15 km	2,2E-03	4,7E-03	5,8E-03	1,2E-02	5,6E-03	1,2E-02	5,8E-03	1,3E-02	6,3E-03	1,5E-02
20 km	1,3E-03	3,0E-03	3,5E-03	7,9E-03	3,4E-03	7,7E-03	3,5E-03	8,3E-03	3,8E-03	1,0E-02
25 km	8,9E-04	2,1E-03	2,5E-03	5,6E-03	2,4E-03	5,5E-03	2,5E-03	5,9E-03	2,7E-03	7,1E-03
30 km	7,0E-04	1,8E-03	1,8E-03	4,1E-03	1,7E-03	3,9E-03	1,8E-03	4,4E-03	2,0E-03	5,5E-03
50 km	3,0E-04	9,2E-04	8,0E-04	2,1E-03	7,7E-04	2,0E-03	8,0E-04	2,3E-03	9,1E-04	2,9E-03
75 km	1,4E-04	4,4E-04	3,8E-04	1,0E-03	3,7E-04	9,5E-04	3,8E-04	1,1E-03	4,3E-04	1,3E-03
100 km	8,0E-05	2,7E-04	2,3E-04	6,7E-04	2,2E-04	6,4E-04	2,3E-04	7,2E-04	2,6E-04	9,0E-04

Abb. D.81: Schwerwiegender Störfall, ebenerdige Entweichung - effektive Personendosis für 2 Tage (ohne Einnahme)



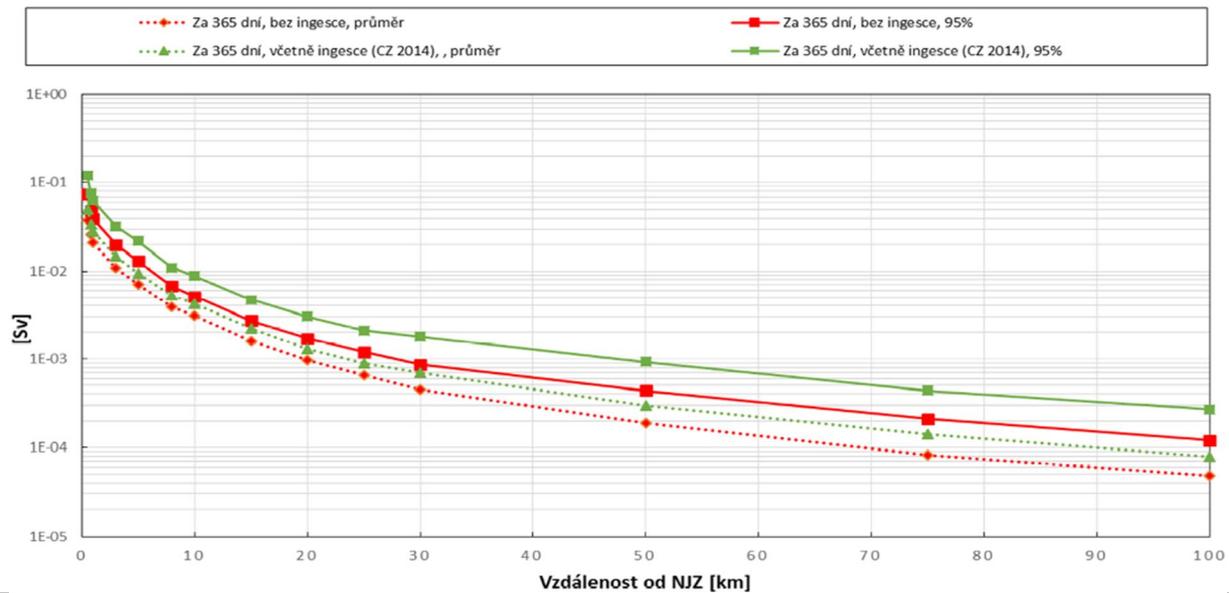
Za 2 dny, efektivní dávka, průměr	Für 2 Tage, effektive Dosis, Durchschnitt
Za 2 dny, efektivní dávka, 95%	Für 2 Tage, effektive Dosis, 95 %
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Abb. D.82: Schwerwiegender Störfall, ebenerdige Entweichung - effektive Personendosis für 7 Tage (ohne Einnahme)



Za 7 dní, efektivní dávka, průměr	Für 7 Tage, effektive Dosis, Durchschnitt
Za 7 dní, efektivní dávka, 95%	Für 7 Tage, effektive Dosis, 95 %
100 mSv	100 mSv
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Abb. D.83: Schwerwiegender Störfall, ebenerdige Entweichung - effektive Personendosis für 1 Jahr (einschließlich Einnahme)



Za 365 dní, bez ingesce, průměr	Für 365 Tage, ohne Einnahme, Durchschnitt
Za 365 dní, bez ingesce, 95%	Für 365 Tage, ohne Einnahme, 95 %
Za 365 dní, včetně ingesce (CZ 2014), , průměr	Für 365 Tage, einschließlich Einnahme (CZ 2014), , Durchschnitt
Za 365 dní, včetně ingesce (CZ 2014), 95%	Für 365 Tage, einschließlich Einnahme (CZ 2014), 95 %
Vzdálenost od NJZ [km]	Entfernung von der neuen Kernkraftanlage [km]

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse des Agglomerationseingriffes Třebíč (25 km), Brno (30 km) und Wien (100 km) geht hervor:

- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Třebíč beträgt 0,38 mSv und 95 % Quantil auf einem Niveau von 0,73 mSv. Die durchschnittliche individuelle Jahresdosis, einschließlich Einnahme beträgt 0,89 mSv und 95 % Quantil und bewegt sich auf einem Niveau von 2,1 mSv.
- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Brno beträgt 0,26 mSv und 95 % Quantil auf ein Niveau von 0,54 mSv. Die durchschnittliche individuelle Jahresdosis einschließlich Einnahme beträgt 0,7 mSv und 95 % Quantil und bewegt sich auf einem Niveau von 1,8 mSv.
- Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage für die Bewohner von Wien beträgt 0,03 mSv und 95 % Quantil auf dem Niveau von 0,07 mSv. Die durchschnittliche individuelle Jahresdosis, einschließlich Einnahme beträgt 0,08 mSv und 95 % Quantil und bewegt sich auf einem Niveau von 0,27 mSv.

Tab. D.94: Schwerwiegender Störfall, ebenerdige Entweichung - Aktivität I-131, Cs-137 a Cs-134 in Abhängigkeit von der Entfernung der Entweichungsstelle

Entfernung	I-131				Cs-137				Cs-134			
	TIC [Bq.s/m³]		Depositem [Bq/m²]		TIC [Bq.s/m³]		Depositem [Bq/m²]		TIC [Bq.s/m³]		Depositem [Bq/m²]	
	Durchsch nittswert	95 %										
0,5 km	3,8E+09	7,6E+09	2,1E+07	3,8E+07	1,5E+08	3,0E+08	3,4E+05	6,2E+05	2,1E+08	4,2E+08	4,7E+05	8,6E+05
0,8 km	2,6E+09	5,1E+09	1,4E+07	2,7E+07	1,0E+08	2,0E+08	2,3E+05	4,2E+05	1,4E+08	2,8E+08	3,1E+05	5,8E+05
1 km	2,1E+09	4,2E+09	1,1E+07	2,2E+07	8,4E+07	1,7E+08	1,8E+05	3,4E+05	1,2E+08	2,3E+08	2,6E+05	4,7E+05
3 km	1,1E+09	2,1E+09	5,9E+06	1,1E+07	4,4E+07	8,4E+07	9,7E+04	1,8E+05	6,2E+07	1,2E+08	1,4E+05	2,5E+05
5 km	7,4E+08	1,3E+09	3,9E+06	6,9E+06	3,1E+07	6,2E+07	6,7E+04	1,4E+05	4,4E+07	8,6E+07	9,4E+04	1,9E+05
8 km	4,0E+08	6,7E+08	2,1E+06	3,5E+06	1,8E+07	3,5E+07	3,9E+04	7,3E+04	2,5E+07	4,9E+07	5,4E+04	1,0E+05
10 km	3,1E+08	5,2E+08	1,7E+06	2,7E+06	1,5E+07	2,7E+07	3,1E+04	5,6E+04	2,1E+07	3,7E+07	4,4E+04	7,8E+04
15 km	1,6E+08	2,7E+08	8,4E+05	1,5E+06	7,8E+06	1,3E+07	1,7E+04	3,3E+04	1,1E+07	1,8E+07	2,4E+04	4,6E+04
20 km	9,3E+07	1,7E+08	5,0E+05	8,8E+05	4,8E+06	1,0E+07	1,0E+04	2,2E+04	6,8E+06	1,4E+07	1,5E+04	3,1E+04
25 km	6,2E+07	1,3E+08	3,4E+05	6,6E+05	3,2E+06	6,1E+06	7,1E+03	1,5E+04	4,5E+06	8,6E+06	9,9E+03	2,1E+04
30 km	4,3E+07	8,9E+07	2,4E+05	4,8E+05	2,2E+06	4,1E+06	5,0E+03	9,3E+03	3,1E+06	5,8E+06	7,0E+03	1,3E+04
50 km	1,7E+07	4,1E+07	9,9E+04	2,2E+05	9,4E+05	2,0E+06	2,3E+03	5,0E+03	1,3E+06	2,9E+06	3,1E+03	7,0E+03
75 km	7,3E+06	1,8E+07	4,3E+04	1,1E+05	4,5E+05	9,8E+05	1,1E+03	2,3E+03	6,3E+05	1,4E+06	1,5E+03	3,2E+03
100 km	4,2E+06	9,9E+06	2,5E+04	5,6E+04	2,7E+05	6,2E+05	6,8E+02	1,6E+03	3,8E+05	8,6E+05	9,5E+02	2,2E+03

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse der Überschreitung der Eingriffsniveaus für die Umsetzung von Lebensmittelbeschränkungen (Verbot) in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor, dass 1 Jahr nach dem Ereignis das Einsatzniveau (Grenzwerte EU) in keiner der verfolgten Warengruppe, nirgendwo im Umkreis von 100 km von der neuen Kernkraftanlage überschritten wird, d.h. jegliche Beschränkung von Lebensmittel oder Futtermittel kann 1 Jahr nach dem Ereignis mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden. Falls es Beschränkungen der Anbringung der Warengruppen auf dem Markt in der EU im 1.

Jahr nach der Ereignisentstehung geben sollte, so sollten die festgelegten Mengen durch die Berechnung in der folgenden Tabelle aufgeführt sein und diese sind nicht überschritten.

Tab. D.95: Schwerwiegender Störfall, ebenerdige Entweichung - vorausgesetzte Lebensmittelbeschränkungen beim schweren Störfall in einer Entfernung bis 100 km

Warengruppe	Ereigniszeitpunkt [Tage]	Fläche über EU-Limit [ha]	Menge über EU-Limit[t]	Im Durchschnitt keine Beschränkungen über [km]	Wahrscheinlichkeit der Beschränkung über 40 km
Weizen	7	2.000	10.000	40	0,46
	30	100	800	10	0,09
Gerste	7	600	3.000	40	0,45
	30	50	300	10	0,07
Mais	7	400	10.000	40	0,41
	30	4	100	5	0,07
Kartoffeln	7	10	300	20	0,35
	30	0	0	-	0,06
Weinrebe	7	200	1.000	40	0,47
	30	0	0	-	0,07
Obst	7	10	100	40	0,10
	30	0	0	-	0
Blattgemüse	7	1.000	40.000	60	0,54
	30	90	3.000	20	0,06
Blattloses Gemüse	7	2.000	30.000	60	0,64
	30	200	4.000	20	0,07
Milch	7	9.000	700	Beschränkung bis zu 100 km	0,91
	30	100	50	40	0,47
Futtermittel Weizen	7	200	1.000	20	0,27
	30	100	800	10	0,03
Futtermittel Mais	7	60	2.000	20	0,27
	30	30	1.000	10	0,03
Futtermittel Luzerne	7	100	700	20	0,27
	30	70	400	10	0,03
Futtermittel Weiden	7	0	0	-	0,10
	30	0	0	-	0,01

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse der Folgen auf die benachbarten Staaten geht hervor:

- Österreich (konservativ 30 km) Die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage bewegen sich auf einem Niveau von maximal 0,26 mSv (95% Quantil 0,54 mSv). Die durchschnittliche jährliche effektive Personendosis ohne Einnahme beträgt 0,45 mSv (95 % Quantil 0,86 mSv). Die durchschnittliche effektive Personendosis mit Einnahme auf dem Gebiet von Österreich wird maximal 0,7 mSv (95% Quantil 1,8 mSv) erreichen. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % wird auf dem Gebiet von Österreich kein Verbot auf irgendwelche landwirtschaftlichen Warengruppen, mit Ausnahme von 30 Tonnen Milch notwendig sein.
- Slowakei (75 km): Die durchschnittliche effektive Dosis für 2 Tage bewegt sich auf einem Niveau von maximal 44 mSv (95 % Quantil 0,12 mSv). Die durchschnittliche jährliche effektive Personendosis ohne Einnahme beträgt 0,08 mSv (95 % Quantil 0,2 mSv). Die durchschnittliche jährliche effektive Personendosis mit Einnahme beträgt 0,14 mSv (95 % Quantil 0,44 mSv). Auf dem Gebiet der Slowakei werden keine Niveaus überschritten, die ein Verbot vonr bestimmte Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt rechtfertigen würden.
- Polen (>110 km): Die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage bewegt sich auf einem Niveau von maximal 0,6 µSv (95 % Quantil 5,3 µSv). Die durchschnittliche jährliche effektive Personendosis ohne Einnahme beträgt 1,6 µSv (95 % Quantil 14 µSv). Auf dem Gebiet von Polen werden keine Niveaus überschritten, die ein Verbot von bestimmten Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt rechtfertigen würden.
- Deutschland (>170 km): Die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage bewegt sich auf einem Niveau von maximal 1,9 µSv (95 % Quantil 10 µSv). Die durchschnittliche jährliche effektive Personendosis ohne Einnahme beträgt 4,3 µSv (95 % Quantil 20 µSv). Auf dem Gebiet von Deutschland werden keine Niveaus überschritten, die ein Verbot von bestimmten Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt rechtfertigen würden.
- Ungarn (>140 km): Die durchschnittliche effektive Personendosis für 2 Tage bewegt sich auf dem Niveau von maximal 2,2 µSv (95 % Quantil 9,7 µSv). Die durchschnittliche jährliche effektive Personendosis ohne Einnahme beträgt 4,9 µSv (95 % Quantil 23 µSv). Auf dem Gebiet von Ungarn werden keine Niveaus überschritten, die ein Verbot von bestimmtrn Warengruppen/Lebensmittel auf dem Markt rechtfertigen würden.

Aus den Ergebnissen der Wahrscheinlichkeitsanalyse der Folgen auf die Wasserflächen in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage geht hervor:

- die Ergebniskonzentration aller Nuklide (Volumenaktivitäten im Wasser des Beckens) ist am höchsten im Reservoir Mohelno folgend von Jaroslavický rybník,
- die durchschnittliche Konzentration I-131 im Becken Mohelno beträgt 2,4 Bq/l (95% Quantil 5,2 Bq/l),
- die durchschnittliche Konzentration Cs-137 im Becken Mohelno beträgt 0,09 Bq/l (95% Quantil 0,22 Bq/l),

- die durchschnittliche Konzentration Cs-134 im Becken Mohelno beträgt 0,13 Bq/l (95% Quantil 0,30 Bq/l),
- die durchschnittliche Konzentration Sr-90 im Becken Mohelno beträgt 0,016 Bq/l (95% Quantil 0,04 Bq/l),

Es handelt sich um nicht bedeutsame Konzentrationen, welche die Nutzung dieser Wasserflächen und ihren Wasserinhalt nicht beschränken.

#### Schlusswort zur Beurteilung der folgenden Strahlungsereignisse eines schwerwiegenden Störfalls

Sowohl die Kriterien von SÚJB als auch die Empfehlungen von WENRA für diese Ereigniskategorie sind erfüllt. Das Ereignis führt mit Sicherheit nicht zum Entweichen von Radionuklide, die die Umsetzung einer Evakuierung der Bewohner in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage auffordern würde. Mit einer hohen Gewissheit (95 %) ist der Bedarf vor Abschirmung und Jodprophylaxe in einer Entfernung von 5 km von der neuen Kernkraftanlage entfernt, ausgeschlossen. Man kann voraussetzen, dass es nicht notwendig sein wird, eine Umsiedlung in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage zu erwägen und mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit diese Vorkehrungen in einer Entfernung von 3 km von der neuen Kernkraftanlage auszuschließen. Die Vorkehrungen der Konsumierungsbeschränkung und der Verkauf von landwirtschaftlichen Produkten werden zeitlich begrenzt auf maximal 1 Jahr und sie werden auch räumlich begrenzt. Die Verkaufsbeschränkung der landwirtschaftlichen Produkte überschreiten keine 100 Tausend Tonnen. Die grenzüberschreitenden Auswirkungen und Folgen werden aus Sicht der Dosis niedrig sein. Die höchste Jahresdosis für die Bewohner im Ausland auch mit Erwägung der Einnahme von kontaminierten Lebensmitteln überschreiten mit einer mehr als 95 %igen Wahrscheinlichkeit 1,8 mSv und 0,7 mSv ohne Einnahme. Der vorausgesetzte Verlust der landwirtschaftlichen Produktion im Ausland bei Anwendung der EU-Regeln für die Beschränkung der Anbringung der kontaminierten Produktion auf dem Markt des EU Landes betrifft nur Österreich und sollte 30 Tonnen Milch nicht überschreiten.

#### **D.II.1.8. Das Risiko eines Terrorangriffs**

Forderungen die auf die Sicherung von Kerneinrichtungen und Kernmaterial für die Tschechische Republik gestellt werden, sind im Gesetz Nr. 263/2016 Slg, Atomgesetz und dessen Durchführungsverordnung Nr. 361/2016 GBl. über die Sicherung von Kerneinrichtungen und Kernmaterials definiert.

Auf dem Gebiet des Risikos eines Terrorangriffs ist für den Außenschutz der Kerneinrichtung der Staat und für den inneren Schutz der Betreiber mittels einer Projektlösung und Organisation des Sicherungssystems verantwortlich. Der Primärschutz gegen ein absichtliches Angriffen liegt in der Verantwortung des Staates. Der Staat hat eine Reihe von Mittel zu Verfügung (Nachrichtendienste, Armee, Polizei, Überwachung von Terroraktivitäten, Luftraumschutz, Präventionsvorkehrungen in den Bedingungen des Luftverkehrs, spezielle Organe, usw.), dessen Durchsetzung mittels MO ČR, MV ČR und SÚJB bedeutet, dass das Risiko eines Terrorangriffs auf eine Kerneinrichtung mit großer Wahrscheinlichkeit eliminiert und minimalisiert.

Die vorstehend aufgeführten Angaben haben somit nur einen allgemeinen Charakter. Nach der Mitteilung des Innenministerium ČR Az. MV-28234/OBP-2017 vom 2.3.2017, welche im Anhang 6.3 dieser Dokumentation beigefügt ist, ist es aus verständlichen Gründen nicht möglich, geheim gehaltene Informationen und konkrete operative Verfahren einzelner Sicherheitsorgane im Detail zu erläutern.

Die Sicherung der neuen Kernkraftanlage (siehe Kapitel B.I.6.2.2.4. Forderungen auf die Sicherung der Kerneinrichtung und des Kernmaterials, Seite 105 dieser Dokumentation) wird aus mechanischen prohibitiven Mitteln, technischen Systemen (Meldeanlagen, Überwachung), Schutz von Digitalsystemen (gegen kybernetischen Angriffe, Manipulation oder Fälschung), Bereitschaftsschutz, Verwaltungsvorkehrungen, Betriebsvorschriften und Vereinbarungen mit der Polizei über die Sicherung des Bereitschaftsschutzes gebildet.

Die Projektlösung der neuen Kernkraftanlage gewährleistet ausreichenden Schutz der Digitalsysteme und Netze geben Alarm bei einem kybernetischen (Computer) Angriff. Die kybernetische Sicherheit wird systematisch mittels des Programms (System) der Sicherung der kybernetischen Sicherheit gelöst. Im Rahmen dieses Programms wird die gesamte digitale Infrastruktur analysiert mit dem Ziel die kritische Infrastruktur festzulegen. Auf Grund dessen werden entsprechende Vorkehrungen zur Verhinderung von kybernetischen Angriffen auf diese Infrastruktur getroffen. Bestandteil dieses Programms wird auch die Festlegung und Einführung der Tätigkeit sein mit dem Ziel des Einschlusses der kybernetischen Sicherheit für die gesamte Zeit des Lebenszyklus der neuen Kernkraftanlage.

Im Rahmen der Vorbereitung der neuen Kernkraftanlage werden ausreichende innere Sicherheitsvorkehrungen zur Sicherung des Schutzes der neuen Kernkraftanlage vor den Terrorangriffen eingestellt, einschließlich eines möglichen Angriffs bei Benutzung eines Zivilfrachtflugzeuges und einer Sabotage. Diese Sicherheitsvorkehrungen werden vornehmlich aus Folgendem bestehen:

- Anbindung an die vom Staat gesicherte Nachrichten- und Informationssicherung,
- integriertes technisches System des physischen Schutzes (TSFO),
- gesteuerter Zutritt in einzelne Gebiete der neuen Kernkraftanlage,
- Sicherung des physischen Sicherheitsdienstes durch Sicherheitsmitarbeiter und Sicherung des Eingriffes von Kräften der Polizei der Tschechischen Republik,
- kybernetische Sicherheit,
- technische Lösung der neuen Kernkraftanlage, projiziert auf erhöhten Widerstand für den Fall des Terrorangriffes und Sabotageaktionen,
- Sicherheitsvorkehrungen im Luftverkehr und Schutz des Luftraumes.

Unter Technisches System des physischen Schutzes versteht man das integrierte automatisierte System, welches zu Kontrolle und Überwachung von Personeneingängen und Ausfahrten der Verkehrsmittel in einzelne Gebiete im Kernkraftwerk, zur Beobachtung, Bewertung, Überwachung und Signalisierung der Störung des Gebietes und zur Übertragung von audiovisuellen Informationen über den Angriff auf das Steuerzentrum, welches hierfür Computer sowie Sicherungs- und Audiovisuelle Technik ausnutzt.

Das System der technischen Mittel des physischen Schutzes wird folgenden Funktionen erfüllen:

- Angriff erkennen - Beginn der Störung einschließlich der Eingangskontrolle,
- Angriff des Angreifers zeitlich hinauszögern,
- reagieren auf den Angriff.

Ein spezifisch beobachtetes Risikogebiet ist die Bedrohung durch den Absturz eines Flugzeuges in Folge eines beabsichtigten Angriffs nach den Angriffen in New York und Washington vom 11. 9. 2001 wurde in allen Staaten mit einer hoch entwickelten Kernenergietechnik die Sicherung aller Kernanlagen gegen Terrorangriffe erhöht, einschließlich gegen Angriffe, die mit Hilfe eines großen Verkehrsflugzeuges durchgeführt wurden. Im Unterschied zu Abstürzen von Flugzeugen infolge zufälliger Vorfälle geht es um ein ganz anderes Problem und grundsätzlich unterschiedlich ist auch die Art des Schutzes, welche vor allem auf Vorbeugungsmaßnahmen basiert.

Neue Kernkraftanlage sind auf dem Gebiet des Projektwiderstandes gegenüber einem absichtlichen Absturz eines Verkehrsflugzeuges vornehmlich den Empfehlungen, die im Dokument des WENRA-Bericht formuliert sind, entsprochen: Safety of New NPP Designs (2013), und dass ein Flugzeugabsturz nicht zu einer ernststen Beschädigung des Brennstoffes in der Spaltzone und nicht in dem System für die Lagerung des Kernbrennstoffes führt und die Strahlungsfolgen im Rahmen des Kriteriums O2 WENRA bleiben (keine oder nur beschränkte Strahlungsfolge außerhalb des Kerneinrichtungsareals). Die Erfüllung der grundlegenden Sicherheitsfunktionen, die für die Versetzung des Kraftwerkes in einen sicheren Zustand und dessen Erhaltung in diesem sicheren Zustand erforderlich sind, muss erhalten bleiben.

In den Bewertungsanalysen der Wirkung eines Flugzeugaufpralls werden im Nachfolgenden weitere ungünstige Effekte in Erwägung gezogen:

- direkte und sekundäre Auswirkungen eines Flugzeugaufpralls auf den mechanischen Widerstand bedeutsamer Bauten (Sicherheitshülle und Brennstoffgebäude) und jener Systeme, die erforderlich sind zur Erreichung und Einschließung der Kernkraftanlage im sicheren Zustand nach einem Flugzeugaufprall.
- Vibrationswirkungen auf sicherheitsbedeutsame Bauten und erforderliche Systeme zur Erreichung und Einschließung der Kernkraftanlage in einen sicheren Zustand nach einem Flugzeugaufprall.
- Wirkungen vom Brand und/oder Explosion des Flugtreibstoffes auf die Integrität des Widerstandes der sicherheitsbedeutsamen Bauten und erforderliche Systeme für die Erreichung und Einschließung der Kernkraftanlage im sicheren Zustand nach einem Flugzeugaufprall.

Gebäude oder zuständige Gebäudeteile, welche den Kernbrennstoff enthalten oder grundlegende Sicherheitsfunktionen erfüllen, werden so entworfen, dass ein Eindringen des Flugzeugtreibstoffes in diese Gebäude verhindert wird. Brände die von Flugzeugtreibstoff verursacht wurden, werden als verschiedene Brandtypen klassifiziert, z.B. Feuerball und Lachenbrand und deren Kombination. Es werden auch andere Folgebrände erwogen und berücksichtigt, die durch einen Flugzeugabsturz hervorgerufen werden können.

Sämtliche Lieferanten der Referenztechnologien für die neue Kernkraftanlage haben in technischen Informationen die Beständigkeit ihrer Kraftwerksblöcke gegen einen Flugzeugabsturz, und zwar einschließlich eines großen Verkehrsflugzeuges bestätigt. Vom Lieferanten der neuen Kernkraftanlage wird gefordert, dass er eine realistische Beurteilung von etwaigen Absturzfolgen eines großen Verkehrsflugzeuges und den Nachweis der Erfüllung der zuständigen Empfehlung von WENRA, wie vorstehend angegeben, durchführt.

Detaillierte Analysen der Folgen von Objektstörfällen an der neuen Kernkraftanlage beim Aufprall eines Flugzeuges und sonstiger externer Ereignisse, die durch eine menschliche Tätigkeit hervorgerufen wurden, können für die Vorbereitung einer Sabotage oder eines Terrorangriffs potentiell missbraucht werden. Aus diesem Grund werden Widerstandsnachweise sowie deren Voraussetzungen und Ergebnisse im Sinne des Gesetzes Nr. 412/2005 GBl. als geheim gehaltene Informationen klassifiziert.

Das Gefährdungsrisiko der neuen Kernkraftanlage durch einen Terrorangriff wird in folgenden Phasen der Vorbereitung und Realisierung des Projektes durch Standardmittel und -methoden der Sicherung der Kernanlagen beurteilt und eliminiert, welche in der bisherigen Praxis im Einklang mit aktuellen Anforderungen der internationalen und nationalen legislativen Vorschriften angewendet werden.

Im Einklang mit der Bestimmung des § 14 Abs. 1 Buchst. a) und Abs. 3 des Gesetzes 219/1999 GBl. über die Streitkräfte der Tschechischen Republik und der Bestimmung des §29 Abs. 2 des Gesetzes Nr. 222/1999 GBl. über die Sicherung der Verteidigung der Tschechischen Republik, in Fassung des Gesetzes Nr. 320/2002 GBl., sind die Kernkraftwerke Dukovany und Temelin aus Sicht der Verteidigungssicherung in die Kategorie „Für die Staatsverteidigung wichtige nicht-militärische Objekte“ eingestuft und im Falle der Tschechischen Republik verkündigten außerordentlichen Sicherheitsvorkehrungen oder im Falle eines militärischer Konfliktes übernimmt die Armee der Tschechischen Republik den Schutz dieser Kernkraftwerke. Ein ähnliches Herangehen ist auch für die neue Kernkraftanlage angewendet.

### D.II.1.9. Risiken, die mit dem Transport von radioaktiven Stoffe zusammenhängen

Die Sicherheitsanforderungen für den Transport (Kernmaterial und radioaktive Abfälle) sind im Gesetz Nr. 263/2016 GBl., Atomgesetz, und im Gesetz Nr. 111/1994 GBl. über den Straßenverkehr und den der Regierungsanordnung Nr. 1/2000 GBl. über die Eisenbahnverkehrsordnung für den öffentlichen Bahngüterverkehr geregelt. In Anknüpfung auf die angeführten Vorschriften wurden diese Durchführungsrechtsvorschriften erlassen, die sich zum Transport von radioaktiven Stoffen beziehen:

- Verordnung SÚJB Nr. 379/2016 GBl. über die Typenbewilligung mancher Produkte für die friedliche Nutzung von Kernenergie und ionisierender Strahlung und im Verkehr für radioaktive Produkte, bzw. Spaltprodukte,
- Verordnung der SÚJB Nr. 422/2016 GBl. über den Strahlenschutz und die Sicherheit der Radionuklidquelle und
- Verordnung der SÚJB Nr. 361/2016 GBl. über die Sicherung der Kerneinrichtung und des Kernmaterials.

Die Grundbewegungen der radioaktiven Stoffe, im Zusammenhang mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage, sind der Transport des frischen Kernbrennstoffs vom Hersteller in die neue Kernkraftanlage, der Transport der aufbereiteten RAO aus der neuen Kernkraftanlage in die Lagerstätte der RAO, der Transport des abgebrannten Kernbrennstoffs aus der neuen Kernkraftanlage ins Lager des benutzten Brennstoffes und der Transport des abgebrannten Kernbrennstoffs aus dem Lager des benutzten Brennstoffes zum Ort für die endgültige Lagerung (Lagerstätte) (bzw. zum Ort für die Aufbereitung). Das Risikomanagement beim Transport von radioaktiven Stoffen sind folgende Prinzipien, die in den vorstehend genannten Rechtsvorschriften verankert sind:

- zum Transport muss eine Genehmigung durch die Genehmigungsbehörden erstellt werden gemäß den gültigen Gesetzen der Tschechischen Republik, der Gesetze des Entsendestaates und der Gesetze der Transitstaaten;
- der Transport muss nach genehmigten Verfahren und im Einklang mit zusammenhängenden Anforderungen der nationalen und internationalen Rechtsvorschriften und der internationalen Verpflichtungen und Verträgen der Tschechischen Republik durchgeführt werden;
- die Transportverfahren müssen jegliche möglichen Risiken berücksichtigen und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Unfalls auf ein Minimum reduzieren;
- das transportierte Material muss in genehmigten Behältern (bzw. in genehmigten Transport- und Lagerbehältern) aufbewahrt werden, die nachweislich sicherstellen, dass im Falle eines Unfalles kein radioaktives Material in die Umwelt entweichen kann und dass die Unterkritikalität im Falle einer nuklearen Spaltung nicht zu einer Unterschreitung einer bestimmten zulässigen Grenze kommt, und zwar auch nicht im Falle einer Überschwemmung durch Wasser;
- die Dosisleistung auf der Oberfläche des Behälters und in einer bestimmten Entfernung von ihm sowie die Oberflächenkontamination dürfen keine Werte aufweisen, welche die in der hierfür zuständigen Verordnung festgesetzten Grenzwerte überschreiten.

Für den Transport des frischen Kernbrennstoffes sind mit Erwägung des gegenwärtigen Betriebes der Blöcke EDU1-4 beim Routinebetrieb der neuen Kernkraftanlage durchschnittlich bis zu 5 Transporte des frischen Brennstoffes an einen bestimmten Ort pro Jahr zu erwarten, wobei im Einklang mit dem staatlichen Energiekonzept die Vorversorgung mit dem Brennstoff auf einige Jahre im Voraus und die damit zusammenhängende adäquate Aufstockung der Anzahl an Transporten vor der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage voraussetzt. Hinsichtlich dazu, dass man die Produktion des frischen Kernbrennstoffes für die neue Kernkraftanlage in der Tschechischen Republik nicht realistisch voraussetzen kann, wird es um eine Lieferung in das Ausland gehen und dies unter Nutzung einer oder mehrerer geläufiger Transportarten - Bahn, Straßenverkehr, Schiff oder Flug.

Der Transport des abgebrannten Kernbrennstoffs aus der neuen Kernkraftanlage ins Lager für den benutzten Brennstoff wird in Abhängigkeit vom Ort des Lagers entweder vom Lager der neuen Kernkraftanlage, bzw. EDU1-4 oder von einem anderen Ort realisiert. Der abgebrannte Kernbrennstoff kann per Bahn oder über die Straße transportiert werden. In beiden Fällen wird es sich um die Maximalanzahl an Transporteinheiten pro Jahr handeln.

Im Vergleich mit dem Transport von einer anderen gefährlichen Ware (aus energetischer Sicht durch den Transport sonstiger Brennstoffarten) ist der Transport von radioaktiven Stoffen im Verhältnis zur Umwelt und den Einwohnern viel weniger riskant und seine Menge und Transporthäufigkeiten sind niedrig. Die Möglichkeit der Entweichung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt ist beim Transport minimiert. Für jeden Transport werden jene Verfahren erstellt, wie eventuelle Strahlenfolgen eines etwaigen Unfalls so zu beschränken sind, dass es zu keiner Bedrohung der Gesundheit der Bewohner kommen kann. Für den Transport von radioaktiven Stoffe gelten in der Verordnung der SÚJB Nr. 379/2016 strenge Beschränkungen für die Dosisleistung sowohl auf der Oberfläche des Behälters, in welchem die radioaktiven Stoffe transportiert werden, als auch in einer bestimmten Entfernung von diesem Behälter entfernt. Die eigene Strahlungsbelastung für die Einwohner aus dem Transport der Kernstoffe ist deshalb sehr niedrig. Die Höhe der effektiven Dosis pro Person während einer Fahrzeugdurchfahrt, welches radioaktive Stoffe beinhaltet, darf höchstens ein Niveau von einigen nSv betragen, welches aus Sicht von radiologischen Auswirkungen extrem gering ist.

Für die Aufsichtstätigkeit des Staates auf diesem Gebiet ist SÚJB zuständig. Ein wichtiger Bestandteil der Tätigkeit der SÚJB bei der Beurteilung der Transportsicherung von radioaktiven Stoffen ist auch die Genehmigung des Behälters für den Transport von nuklearen Materialien. Die Inspektoren der SÚJB führen die Inspektionen sämtlicher Transporte von frischem und abgebranntem Kernbrennstoffs und des RAO durch. Die Informationen über den Transport und die Sicherung der nuklearen Materialien richten sich nach dem Gesetz Nr. 412/2005 GBl. über den Schutz der geheim gehaltenen Informationen und über die Sicherheitsfähigkeit, in der gültigen Fassung.

## **D.II.1.10. Strahlenrisiken die mit der menschlichen Tätigkeit an einem bestimmten Ort und dessen Umgebung zusammenhängen**

### ***D.II.1.10.1. Auswahl der betrachteten Risiken***

Risiken die infolge der menschlichen Tätigkeit an einem bestimmten Ort entstehen, werden durch zufällige Ereignisse repräsentiert, welche eine potentielle Gefahr für die nukleare Sicherheit der neuen Kernkraftanlage darstellen könnten. Bei der Beurteilung dieser Risiken sind mögliche Ereignisse in Betracht gezogen worden, die zwischen den stationären, mobilen und Rohrleitungsquellen entstehen können. Es handelt sich hierbei um andere nukleare Einrichtungen an einem bestimmten Ort, Industrie-, Verkehrs- und Armeeobjekte, Produktleitungen, Flugzeugsbetriebe, Quellen von elektromagnetischer Strahlung (elektromagnetische Störung) und Wandbrände in der Umgebung. Die voraussichtliche Risikobeurteilung in Folge der menschlichen Tätigkeit steht im Einklang mit den Forderungen und Verfahren der Verordnung SÚJB Nr. 378/2016 GBl. über die Platzierung der nuklearen Einrichtung, der Sicherheitsanleitung SÚJB Nr. BN-JB-1.7, die Empfehlung des WENRA Report Safety of new NPP designs (2013) und den Vorschriften von IAEA, vornehmlich NS-R-3 Site Evaluation for Nuclear Installations (2003), NS-G-3.1 External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants (2002) und NS-G-1.5 External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants (2003).

Bei der Beurteilung möglicher Risiken wurden die Entstehungsmöglichkeit und deren Folgen vornehmlich in den folgenden (zufällig entstandenen) Ereigniskategorien bewertet:

- außerordentliches Strahlenereignis auf einer anderen Kerneinrichtung an einem bestimmten Ort,
- Flugzeugabsturz,
- mit der Druckwelle zusammenhängende Explosion,
- Dampf Wolken aus brennbaren und explosiven Stoffen,
- toxische chemische Stoffe,
- Brände,
- Störung der Aufnahmestation,
- Verunreinigung durch schädliche Flüssigkeiten.

### ***D.II.1.10.2. Hauptprinzipien des Schutzes gegen eine Störung mit gemeinsamer Ursache und Sicherung des Schutzes der neuen Kernkraftanlage im Falle eines außerordentlichen Strahlenereignis an anderen nuklearen Einrichtungen an einem bestimmten Ort***

In Bezug auf ein potenzielles Zusammentreffen einiger nuklearen Einrichtungen auf dem gleichen bestimmten Ort ist es erforderlich, sich in der Projektvorbereitung der neuen Kernkraftanlage einerseits mit den Möglichkeiten einer gleichzeitigen Entstehung von Störfallbedingungen an einigen Blöcken zu befassen und sich außerdem mit den Folgen eines Strahlenunfalls oder Strahlenstörfalls als selbstständiges Ereignis auf irgendeiner der existierenden nuklearen Einrichtungen an einem bestimmten Ort auf die Sicherheit der neuen Kernkraftanlage und zu guter Letzt auch mit den Folgen eines Strahlenunfalls oder Strahlenstörfalls an irgendeinem der Blöcke der neuen Kernkraftanlage und sonstigen nuklearen Einrichtungen auseinanderzusetzen.

Aus Sicht der Möglichkeit der gegenwärtigen Entstehung der Störfallbedingungen an mehreren Einrichtungen in der Lokalität könnte Dank der Unabhängigkeit der technologischen Lösungen einzelner nuklearen Einrichtungen zu solchen Situation real nur kommen im Falle eines extremen externen Ereignisses, wie z.B. extreme Klimabedingungen, ein verheerendes Erdbeben oder extreme Überschwemmungen. Unter Berücksichtigung der günstigen Charakteristiken des Standortes kann die gleichzeitige Entstehung eines Zwischenfalls an einigen Blöcken infolge einer Störung mit gemeinsamer Ursache aus externen Gründen praktisch für ausgeschlossen gehalten werden.

Aus Sicht der möglichen Beeinflussung der Sicherheit der neuen Kernkraftanlage im Falle der Störfallbedingungen an irgendeinem der Blöcke EDU1-4 oder der neuen Kernkraftanlage ist es erforderlich in Betracht zu ziehen, dass die Sicherheitssysteme jedes Blockes der neuen Kernkraftanlage technologisch ganz unabhängig sind von den sonstigen nuklearen Einrichtungen in der Umgebung und gleichzeitig fähig sind zu einer selbstständigen Bewältigung der Störfallbedingungen ohne auf die Unterstützung von anderen Blöcken angewiesen zu sein. Die technischen sowie personellen Sicherheitsmaßnahmen für jeden Block der neuen Kernkraftanlage sind autark. Der Bestandteil des Konzepts der Autonomie jedes Blocks der neuen Kernkraftanlage ist auch die langfristige Wohnbarkeit des Kontrollraums sowie weiterer Reserveplätze der neuen Kernkraftanlage so, dass sie die Tätigkeit des Personals unter sämtlichen Bedingungen, auch einschließlich der Bedingungen eines schwerwiegenden Zwischenfalls ermöglicht.

Der Schutz der Mitarbeiter EDU1-4 der neuen Kernkraftanlage und des Aufbaus der neuen Kernkraftanlage im Falle der Entstehung eines außerordentlichen Strahlenereignisses am Ort wird mit Hilfe eines inneren Störfallplanes gelöst und ist beschrieben in Kapitel D.II.1.11.5. Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage auf die Maßnahmen für die Bewältigung von außerordentlichen Strahlensituationen.

Die grundlegende Forderung aus Sicht der Beschränkung der möglichen gegenseitigen Beeinflussung der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 besteht somit darin, dass auch bei einem schweren Störfall eines der Reaktoren am Ort das normale Abstellen, die Kühlung

und die Nachwärmeableitung bei anderen Reaktoren gewährleistet ist. Die Hauptinstrumente sind die technologische Unabhängigkeit, die Trennung der Sicherheitssysteme, die hohe Beständigkeit und genügende Reserven gegen extreme externe Ereignisse sowie die Autarkie jedes einzelnen Blocks, um alle extremen Bedingungen, einschließlich jene eines schwerwiegenden Zwischenfalls zu bewältigen.

### **D.II.1.10.3. Vorläufige Beurteilung des Risikos eines zufälligen Flugzeugabsturzes auf die neue Kernkraftanlage**

Nach Empfehlung von IAEA NS-G-3.1 External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants kann man die Bedrohung in Folge des Flugplatzverkehrs vernachlässigen, da sich in der nächsten Umgebung der nuklearen Einrichtung keine Flugplätze befinden und entferntere Flugplätze werden im Verkehrsaufkommen der nicht überschreitenden spezifizierten Kriterien benutzt. Die Kriterien und Beschlüsse zu den Beurteilungen des Flugbetriebes gemäß diesen Kriterien sind in folgender Übersicht angeführt.

Ein Flugplatz, der sich in einem Umkreis von 10 km von der neuen Kernkraftanlage entfernt befindet: In der Nähe der neuen Kernkraftanlage befindet sich der Flugplatz Náměšť, der von der tschechischen Armee benutzt wird. Die Entfernung zwischen dem Flugplatz und der neuen Kernkraftanlage beträgt ca. 8 km in nördlicher Richtung. Die höchste festgestellte Anzahl an Bewegungen pro Jahr betrug 20 668 (im Jahr 2009).

Ein Flugplatz, der sich in einem Umkreis von 10 bis 16 km entfernt von der neuen Kernkraftanlage befindet mit einem Betrieb größer als  $500 \times D^2$  (wo  $D$  [km] der Entfernung des Flugplatzes von der nuklearen Einrichtung entspricht): In der näheren Umgebung in Form eines kreisförmigen Radius von 10 bis 16 km befinden sich weder zivile Flugplätze, noch Armeeflugplätze.

Ein Flugplatz, der sich in einem Umkreis von mehr als 16 km entfernt von der neuen Kernkraftanlage befindet mit einem Betrieb größer als  $1000 \times D^2$ : In einer Entfernung von mehr als 16 km befinden sich einige Flugplätze, jedoch überschreitet deren Flugaufkommen nicht die empfohlenen Kriterien.

Flugräume des Militärs in einem Umkreis von 30 km entfernt von der neuen Kernkraftanlage: Im Umkreis von 30 km entfernt von der neuen Kernkraftanlage befinden sich beschränkte Flugräume des Typs TRA und TSA und in beiden Fällen ist ein Flug innerhalb dieser Lufträume nur möglich in jenem Zeitraum, in denen sie nicht aktiviert sind. In der Umgebung der neuen Kernkraftanlage befinden sich auch einige beschränkte Gebiete des Typs TRA, welche in der Regel von der Armee als Übungsplätze benutzt werden.

Flugkorridore und Einflugschneisen in einer Entfernung bis zu 4 km von der neuen Kernkraftanlage entfernt: Im Bereich bis zu einer Entfernung von 4 km von der neuen Kernkraftanlage entfernt gibt es weder Flugkorridore noch An- und Abflugschneisen.

Die Beurteilung eines Flugzeugabsturzrisikos wurde im Jahr 2015 im Einklang mit der Forderungen der vorstehend angeführten Anweisungen IAEA NS-R-3 und NS-G-3.1 durchgeführt und kommen aus der Statistik der Unfälle auf dem Gebiet der Tschechischen Republik hervor. Die Unfälle wurden selbstständig für die Kategorie Militärisches Flugwesen (VOJ), allgemeine Flugwesen (CIV) und Sportflugeinrichtungen (Flugzeuge bis 450 kg) (SLZ) ausgearbeitet. Die Wahrscheinlichkeit für einen Flugzeugabsturz stellt eine grobe Schätzung für die effektive Einsatzfläche eines Objektes auf 10 000 m<sup>2</sup> dar. Die effektive Einsatzfläche ist jener Durchmesser des Objektumrisses der Ebene senkrecht auf der Flugbahn des Flugzeugabsturzes. Hinsichtlich dazu, dass die detaillierte Lösung des nuklearen Blocks nicht bekannt ist, ist die konservative Fläche nach der in Kapitel 5 der Anweisung IAEA NS-G-3.1 aufgeführten Empfehlung beschrieben. Die Wahrscheinlichkeit der Bedrohung durch einen Flugzeugabsturz unter den angegebenen Bedingungen bewegt sich in der Größenordnung  $10^{-7}$ /Jahr (im Bereich von  $2 \cdot 10^{-7}$  bis  $7 \cdot 10^{-7}$ , in Abhängigkeit davon, ob der Einfluss des verbotenen existierenden Flugraumes über EDU1-4 in Betracht gezogen wird).

Nach Anweisung von IAEA NS-G-3.1 ist das Ereignis möglich zu vernachlässigen für den Fall, dass die Wahrscheinlichkeit kleiner als  $10^{-7}$ /Jahr beträgt. Daraus geht hervor, dass man die Belastung durch einen zufälligen Flugzeugabsturz in das Projekt der neuen Kernkraftanlage als Design-Event im Rahmen der Lösung externer Auswirkungen betrachtet. Nähere Informationen über die Anforderungen auf den Widerstand gegenüber einem beabsichtigtem Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges sind im vorstehend angeführten Kapitel D.II.1.8. Das Risiko eines Terrorangriffes (Seite 541 dieser Dokumentation) beschrieben.

### **D.II.1.10.4. Vorläufige Risikoeinschätzung in Folge sonstiger menschlicher Tätigkeiten vor Ort**

Für die Beurteilung des Risikos, das aus menschlichen Tätigkeiten hervorgehen, wurden Information von den Organen der Staatsverwaltung, Verwaltungseinrichtungen für Straße und Bahn, Betreibern der Transitgasleitung und Eigentümer gesammelt über die in Erwägung kommenden Risikoquellen in einem Gebiet im Umkreis von 10 km von der neuen Kernkraftanlage, welches der Entfernung SDV (Screening Distance Value) entspricht, die in der Anleitung IAEA NS-G-3.1 External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants empfohlen wird. In der abgegrenzten Zone SDV ergaben sich somit 14 Objekte, die aus Industrieproduktion, Energiequellen, Straßen-, Bahn- und Wasserverkehr sowie der Lagerung von gefährlichen Stoffen stammen.

Für potenzielle Quellen der Außenbedrohung der neuen Kernkraftanlage ist es möglich auch Objekte der nuklearen Einrichtungen im Areal EDU1-4 zu betrachten, vornehmlich Lager und den internen Transport von toxischen, explosiven, brennbaren, oxidierenden und radioaktiven Stoffen und Asphyxianten (Wasserstoff, Erdöl, Hydrazin, Sauerstoff, Stickstoff und sonstige chemische Stoffe, die im

Kraftwerk benutzt werden) und zusätzliche Transporte von radioaktiven Abfällen und abgebrannten radioaktiven Abfall in Betracht zu ziehen. Im Areal EDU1-4 wurden insgesamt 17 potenzielle Risikoquellen identifiziert. Zu spezifischen Quellen der Gefährdung gehören Unfälle anderer Kerneinrichtungen vor Ort in Verbindung mit der Entweichung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung. Diese Risikoquellen werden in weiteren Phasen der Genehmigungsprozesses beurteilt.

Bei der Risikobeurteilung, die aus der menschlichen Tätigkeit vor Ort hervorgeht, wurden einzelne Risikoquellen auf Grund der konservativen deterministischen Beurteilung und der Wahrscheinlichkeitsbeurteilung abgesondert. Bei der konservativen deterministischen Beurteilung wurden mögliche Wirkungen durch die Interaktion mit der neuen Kernkraftanlage beurteilt und im Falle, dass die Wirkungen auf die neue Kernkraftanlage nicht geringfügig sind, wurde die Wahrscheinlichkeitsbeurteilung durchgeführt. Falls die Ergebniswahrscheinlichkeit der Wirkungen auf die neue Kernkraftanlage kleiner als  $10^{-7}$ /Jahr ist, ist es möglich die Risikoquelle als geringfügig zu betrachten. Dieses Verfahren wurde angewandt für alle Gruppen der Risikoquellen, die im folgenden Text angeführt sind.

**Industrie und militärische Objekte und Waldbestände:** In der 10 km langen Zone SDV werden einige landwirtschaftliche Betriebe betrieben, die mit dem Lager für die Agrochemie disponieren. Außerdem befindet sich in dieser Zone ein Wasserturm, ein Wasserkraftwerk und die Schaltanlagen Dalešice und Slavětice. In diesem beurteilten Gebiet befinden sich auch einige Tankstellen sowie der Armeeflugplatz Náměšť nad Oslavou - VÚ Sedlec (Die Auswirkungen dieses Flugbetriebes sind im vorstehenden Kapitel erläutert worden). Insgesamt wurden in die Beurteilung 17 Objekte mit inbegriffen (davon befinden sich 8 im Areal EDU1-4), welche eine Brandquelle, Explosion und die Verbreitung einer explosiven, oxidierenden oder toxischen Wolke sein können.

Aus der ausführlichen Beurteilung resultierte, dass keine dieser betrachteten Risikoquellen einen bedeutsamen Einfluss auf die nukleare Sicherheit der neuen Kernkraftanlage haben wird.

**Bahn- und Straßenverkehr:** In dieser Beurteilung wurden zwei Quellen an Ereignissen eingeordnet, welche aus dem Bahn- und Straßenverkehr in die Umgebung der neuen Kernkraftanlage hervorgehen (sog. mobile Ereignisquellen).

In der Umgebung der neuen Kernkraftanlage befinden sich drei Bahnstrecken, von denen nur der Bahnanschluss Rakšice - EDU1-4 die Zone SDV erreicht, welcher ausschließlich zum Transport von Lieferungen für den Kraftwerkbedarf dient. Unter transportierte Stoffe, welche notwendig wäre in die Analyse einzuordnen, gehören Treibstoffe, Ammoniakwasser, Schwefelsäure, Salpetersäure und Hydrazin. Es handelt sich hierbei also um Stoffe, bei denen man im Falle eines Unfalls die Entstehung eines Brandes oder einer Wolke toxischer Dämpfe zu erwarten ist.

In der Umgebung der neuen Kernkraftanlage, innerhalb der Zone SDV, befinden sich einige Straßen der II. Klasse, von denen die Straße II/152 am wichtigsten ist und welche in einer Entfernung bis 100 km nördlich entlang des gesamten Areals der neuen Kernkraftanlage verläuft. In der Beurteilung wurde vorausgesetzt, dass komplette Transporte gefährlicher Stoffe, die auf den Straßen in der Nähe des Areals der neuen Kernkraftanlage verlaufen (d.h. innerhalb der SDV-Zone), sich insbesondere auf dieser Straße II/152 realisieren. Als potenzielle Quellen der Transportrisiken wurden betrachtet: Straßenverkehr von industriellen Explosivstoffen, Treibstoffe, verflüssigte Erdöl-gase in Tankwägen und kleinen Behälter, Transport von Wasserstoff für das Kraftwerk, Transport des Äthylens für Schweißarbeiten, Transport von Ammoniak für die Kühleinrichtungen, Transport von verdünnter Schwefelsäure, Transport von Chlor für die Wassereinrichtungen, Transport von Ammoniumnitrat, Transport von Pflanzenschutzmittel, Transport von Verbrauchsartikeln aus Kunststoff, Transport von Hydrazin für das Kraftwerk und Transport sonstiger Stoffarten und Güter.

In der Beurteilung wurde ebenfalls der Transport von gefährlichen Stoffen im Innenbereich des Areals EDU1-4 in Betracht gezogen. Hier wurden 9 mögliche Risikoquellen identifiziert, die mit Explosionen und Verbreitung von Sprengstoffen, oxidierenden und toxischen Wolken in Verbindung standen.

Aus der ausführlichen Beurteilung ergab sich, dass 3 Aktionen einen bedeutsamen Einfluss auf die nukleare Sicherheit der neuen Kernkraftanlage haben könnten: Transport von Pflanzenschutzmittel die einen SO<sub>2</sub>-Brand auf der Straße II/152 verursachen, wodurch es bei einem Brand zu einer Ausbreitung von toxischem Abfalls kommt; Warentransport von PVC auf der Straße II/152, wo es bei einem Brand zu einer Ausbreitung von toxischem Abfall kommt und Transport von Hydrazin auf der Straße II/152, wo sich im Falle einer Verschüttung aus den Sicherheitsbehältern eine toxische Wolke bildet. Diese Ereignisse werden unter die Entwurfereignisse der neuen Kernkraftanlage eingeordnet und für das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird nachweislich der Widerstand gegenüber diesen Ereignissen nachgewiesen.

**Rohrleitungswege:** Die SDV-Zone wird von keinem Zweig der Transitgasleitung gekreuzt. In Bezug auf das Verteilungsnetz des Erdgases wurde in der Beurteilung konservativ die Anwesenheit der Mitteldruckrohrleitung mit einem maximalen Durchmesser von DN 160 in den Randteilen der nächsten Gemeinden betrachtet, also in einer Entfernung von 1 km und mehr von der Grenze der Fläche des Areals der neuen Kernkraftanlage und außerdem Hochdruckrohrleitungen mit einem maximalen Durchmesser von DN 100 in Mohelno, Hrotovice, Dalešice und Slavětice.

Aus der ausführlichen Beurteilung ergab sich, dass keine dieser betrachteten Risikoquellen einen bedeutsamen Einfluss auf die nukleare Sicherheit der neuen Kernkraftanlage haben wird.

Elektromagnetische Interferenz: Im Rahmen der Risikobeurteilung, die von einer menschlichen Tätigkeit vor Ort ausgerufen wird, wurde die Messung der elektromagnetischen Felder durchgeführt. Diese Messung zeigte, dass die Intensität der äußeren elektromagnetischen Felder niedrige Werte erreicht und aus Sicht der Installation neuer Einrichtungen keine bedeutsame Quelle der elektromagnetischen Störung darstellt. Die entscheidenden Störungsquellen für die installierten Einrichtungen der neuen Kernkraftanlage werden jedoch Störungen sein, die von diesen neu installierten Einrichtungen selbst generiert werden und außerdem Störungen aus natürlichen Quellen (atmosphärische, kosmische, elektrostatische) sowie Störungen, die durch die bestehenden Blöcke EDU1-4 im Außennetz 400 kV und 110 kV usw. generiert werden.

Wasserwege: Bei der Risikoanalyse, die mit den Wasserwegen in Verbindung stehen wurde berücksichtigt, dass die Gegenstände und Stoffe, die zum Einlaufbauwerk transportiert werden folgenden Charakter und Ursprung haben könnten:

- a) Windbrüche und Gehölz aus Waldbeständen am Ufer des Beckens, möglicherweise auch Boote, Laufstege und ähnliche Gegenstände die an den Ufern des Beckens angeschwemmt werden,
- b) Verschüttungen von Substanzen, die aus Produktionsobjekten am Ufer des Wasserreservoirs stammen,
- c) Verschüttungen von Substanzen, die in Folge eines Fahrzeugunfalls an einer Straße am Deich oder am Rande des Wasserreservoirs austreten konnten; bestimmte Substanzen, die aufgrund eines Flugzeugabsturzes austreten konnten,
- d) Gegenstände oder Verschüttungen von Substanzen, die in das Reservoir über den Damm Dalešice aus dem Wasserreservoir Dalešice eindringen.

Beurteilt wurde auch drei Quellen, die in Verbindung mit Bränden, Verbreitung toxischer Wolken und einem möglichem Absaugen von Substanzen in Verbindung stehen.

Aus dieser ausführlichen Beurteilung ergab sich, dass keine dieser betrachteten Risikoquellen einen bedeutsamen Einfluss auf die nukleare Sicherheit der neuen Kernkraftanlage haben wird.

#### ***D.II.1.10.5. Zusammenfassung der vorläufigen Risikobeurteilung in Folge einer menschlichen Tätigkeit vor Ort***

Die vorläufige Beurteilung hat gezeigt, dass der Einfluss auf die nukleare Sicherheit der neuen Kernkraftanlage ein außerordentliches Strahlenereignis auf einer anderen Kerneinrichtung vor Ort haben könnte sowie, weitere Ereignisse, die mit der Verbreitung toxischer Stoffe bei Verkehrsunfällen auf der Straße II/152 in Verbindung stehen kann und ebenso kann man nicht einen zufälligen Flugzeugabsturz vernachlässigen. Sonstige Risiken, die von einer menschlichen Tätigkeit vor Ort in Dukovany hervorgehen könnten, kann man auf Grund der Beurteilung als geringfügig betrachten. Zum Schutz vor allen Ereignissen und ihren Wirkungen auf die neue Kernkraftanlage werden in der Projektlösung Vorkehrungen durchgeführt, die den Schutz gewährleisten für Konstruktionen, Systeme und Einrichtungen, die aus Sicht der nuklearen Sicherheit und Schutz des Betriebspersonals wichtig sind.

Die Projektlösung der neuen Kernkraftanlage gewährleistet den Schutz der neuen Kernkraftanlage vor zusätzlich aufgeführten Design Events, die aus der vorläufigen Beurteilung von externen (unbeabsichtigten) Risiken resultieren und die von einer menschlichen Tätigkeit in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage hervorgerufen wurden.

- a) Die Projektlösung der neuen Kernkraftanlage gewährleistet den Schutz der neuen Kernkraftanlage vor den Folgen eines außerordentlichen Strahlenereignisses auf irgendwelchen sonstigen Kerneinrichtungen, die sich vor Ort der EDU befinden.
- b) Zur Ausschließung von etwaigen negativen Auswirkungen auf bestimmte Ereignisse bei der Verbreitung einer toxischen Wolke werden als Bestandteile der Projektes der neuen Kernkraftanlage Vorkehrungen zur Verhinderung des Einatmens einer toxischen Wolke in die Lufttechnik der bedienbaren Räume getroffen.
- c) Die Belastung durch einen zufälligen Flugzeugabsturz, die einem Flugzeug mit vorgegebener Spezifikation entspricht wird im Projekt der neuen Kernkraftanlage als Projektentwurf für Systeme, Konstruktionen und Bestandteile, die aus Sicht der nuklearen Sicherheit von Bedeutung sind, in Betracht gezogen.
- d) Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird gegenüber dem Absturz einer Verkehrsmaschine sein, wobei dieses Ereignis als erweiterte Projektbedingung ohne Brennstoffschmelzung betrachtet wird, gelöst durch jenen Ansatz, der die Empfehlung von WENRA für neue Reaktoren berücksichtigt.
- e) Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird nach den Normen und Grundsätzen der elektromagnetischen Kompatibilität (EMC Konzept) gelöst. Im Projekt wird das elektromagnetische Umfeld festgelegt, in welchem die Systeme und Einrichtungen arbeiten. Die Systeme werden so entworfen, dass sie in dem gegebenen Umfeld ohne Verschlechterung der Betriebsfähigkeit durch Einfluss einer elektromagnetischen Strahlung arbeiten können. Außerdem müssen die Systeme und Einrichtungen bestimmte Grenzen auf das Niveau der emittierten Störung in die elektromagnetische Umgebung erfüllen. Die Schnittstelle (Bindungswege) zwischen den Systemen und der elektromagnetischen Umgebung müssen im Bedarfsfall geeignet behandelt werden (Schutzmaßnahmen, Störbegrenzer, usw.). Die Schnittstelle zwischen den Blöcken und dem Netz und zwischen den Blöcken selbst werden nach den Grundsätzen von EMC gelöst.

## D.II.1.11. Vorkehrungen zur Bewältigung eines außerordentlichen Strahlenereignisses

### D.II.1.11.1. Bereitschaft zur Reaktion auf ein außerordentliches Strahlenereignis

#### D.II.1.11.1.1. Allgemeine Angaben

Unter der Bereitschaft zur Reaktion auf ein außerordentliches Strahlenereignis wird die Durchsetzung der Maßnahmenkomplexe zur Bewältigung einer Situation verstanden, die mit der Entstehung eines außerordentlichen Strahlenereignisses zusammenhängen, mit dem Ziel der Wiedererlangung der Kontrolle über die entstandene Situation und Verhinderung jener Folgen, die aus dem außerordentlichen Strahlenereignis, einschließlich nichtionisierendem Folgen oder deren Abmilderung entstanden sind.

Es handelt sich um eine koordinierte geplante Tätigkeit, in welche der Betreiber der Kerneinrichtung, Aufsichtsorgane und sonstige Organe der Staatsverwaltung, einschließlich der von ihnen gegründeten weiteren Kräfte und Selbstverwaltung mit eingebunden sind. Die legislativen Forderungen sind in dieser Dokumentation im Kapitel B.I.6.2.2. angeführt. Die Grundforderungen auf die Kernkraftwerke (Seite 99 dieser Dokumentation), bzw. ihres Unterkapitel B.I.6.2.2.5. Forderungen zur Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses

Die Bereitschaft zur Reaktion auf das außerordentliche Strahlenereignis ist ausführlich dokumentiert. Forderungen und Verfahren sind vornehmlich im inneren und äußeren Störfallplan festgelegt.

**Innerer Störfallplan** ist ein Dokument, welches einen Maßnahmenkomplex enthält zur Sicherung der Bereitschaft zur Reaktion auf das außerordentliche Strahlenereignis um ein außerordentliches Strahlenereignis im Bereich der Kerneinrichtung. Der innere Störfallplan muss gemäß dem Atomgesetz für jedes Areal bearbeitet sein, in dessen Gebiet sich die Kerneinrichtung befindet und ist Bestand der Dokumentation für die Genehmigungstätigkeit, welche ein Aufbau der nuklearen Einrichtung ist. Der innere Störfallplan umfasst eine Beschreibung technischer und organisatorischer Maßnahmen, die zur Feststellung der Entstehung und Verkündung des außerordentlichen Strahlenereignisses, Steuerung und Durchführung der Reaktion, materiellen und organisatorischer Maßnahmen zur Beschränkung der Störfallbestrahlung und Gesundheitssicherung, Vorkehrungen zur Sicherung der Prüfung des Störfallplanes und technische und organisatorischer Maßnahmen, Bestimmung verantwortlicher Personen und Organe, einschließlich Kommunikationsmittel bestimmt sind. Der Inhalt des Störfallplanes und das Verfahren zu seiner Kontrolle sind durch die SÚJB-Verordnung Nr. 359/2016 GBl. festgelegt. Ein interner Störfallplan wird regelmäßig aus dem Gesetz revidiert und kontrolliert und falls es zu einer Änderung der Bedingungen kommt, welche eine Auswirkung auf die Bewältigung von außerordentlichen Strahlenereignisse haben kann, muss die zusätzliche Änderung umgehend durchgeführt werden. Der Störfallplan vor Ort für die nukleare Einrichtung wird von SÚJB bestätigt.

**Äußerer Störfallplan** ist ein Dokument, welches einen Maßnahmenkomplex für die Lösung von außerordentlichen Strahlenereignissen auf dem Gebiet der Störfallplanung der gegebenen nuklearen Einrichtung enthält. Diese Maßnahmen haben die Aufgabe, den Schutz der Bevölkerung, der Umwelt, landwirtschaftlicher Tiere, Sach- und Kulturwerte zu schützen. Es handelt sich hierbei nicht um ein öffentliches Dokument und es darf nur zum Bedarf des integrierten Rettungssystems und von Organen, die für die Lösung des außerordentlichen Strahlenereignisses zuständig sind, zugänglich sein. Der äußere Störfallplan ist Bestandteil der Dokumentation des integrierten Rettungssystems.

Der äußere Störfallplan des Kernkraftwerkes bearbeitet das Feuerwehssystem der Region, in dessen Gebietsbezirk es sich befindet. Die Bearbeitung des äußeren Störfallplans geht hervor aus den Unterlagen des Antragstellers um die Genehmigung oder Inhabers der Genehmigung zum Betrieb des Kernkraftwerkes und Teilunterlagen, die von zuständigen Kreisämtern, Feuerwehr und Gemeinden vorbereitet wurden. Die Behandlung eines äußeren Störfallplans mit den zuständigen Gemeinden und Verwaltungsämtern in ihren Verwaltungsbezirken sichert die zuständige Feuerwehr des Bezirks. Mögliche Schritte bei dessen Behandlung löst der Bezirkshauptmann, welcher die Vorbereitung zur Lösung der außerordentlichen Ereignisse im Bezirk koordiniert. Die verantwortliche Feuerwehr sichert die Übergabe der Verfassung des äußeren Störfallplans des Antragstellers um die Genehmigung oder dem Inhaber der Genehmigung zum Betrieb des Kernkraftwerkes, Außenministerium, SÚJB und Feuerwehr der Bezirke in diesen Störfallplanzonen (ZHP) eingreift. Für den Bedarf der Bearbeitung des äußeren Störfallplans werden die Gebietszonen der Störfallplanung auf Bereiche mit regelmäßigen Ausschnitten in Abhängigkeit der Windrichtung und auf konzentrische Kreise aufgegliedert. In der Umgebung der Kerneinrichtung ist ein Mittelgebiet (in der Regel kreisförmig) abgegrenzt, in welchem die zuständigen und vorher festgelegten Maßnahmen ohne Rücksicht auf die Richtung der Verbreitung vonn radioaktiven Stoffen und ohne Rücksicht auf die Ergebnisse der Überwachung der nuklearen Situation sind.

Gemeinden, Verwaltungsämter mit einer regionalen Zuständigkeit, Verwaltungsämter mit einer Kreiswirkung und Feuerwehr, die im äußeren Störfallplan aufgeführt sind und Betroffene von vorausgesetzten

außerordentlichen Strahlenereignis erhalten von der koordinierenden Feuerwehr eine Verfassung des Auszuges aus dem äußeren Störfallplan im Volumen, welches sie für die Bearbeitung ihrer Tätigkeit für den Fall der Entstehung eines außerordentlichen Strahlenereignis benötigen.

Die in diesem äußeren Störfallplan festgelegten Schutzmaßnahmen haben die Form der Pläne konkreter Tätigkeiten für die zuständigen Zonengebiete der Störfallplanung. Die äußere Störfallplan enthält einen Text- und einen Grafikteil. Der Textteil enthält Angaben des Informations- und Operativcharakters und Pläne von konkreten Tätigkeiten. Der graphische Teil enthält Karten, Graphiken, Schemen, Anordnungen der Kräfte und Mittel, Arten der Führung rettender und liquidierender Arbeiten, Richtungen der Verbreitungsmöglichkeiten der radioaktiven Stoffe bei einem Strahlenunfall, usw. Der äußere Störfallplan enthält außer anderem den Plan der Bevölkerungswarnung, Abschirmungsplan der Bevölkerung, Plan der Jodprophylaxe und individuellen Schutz sowie einen Evakuierungsplan für die Bevölkerung.

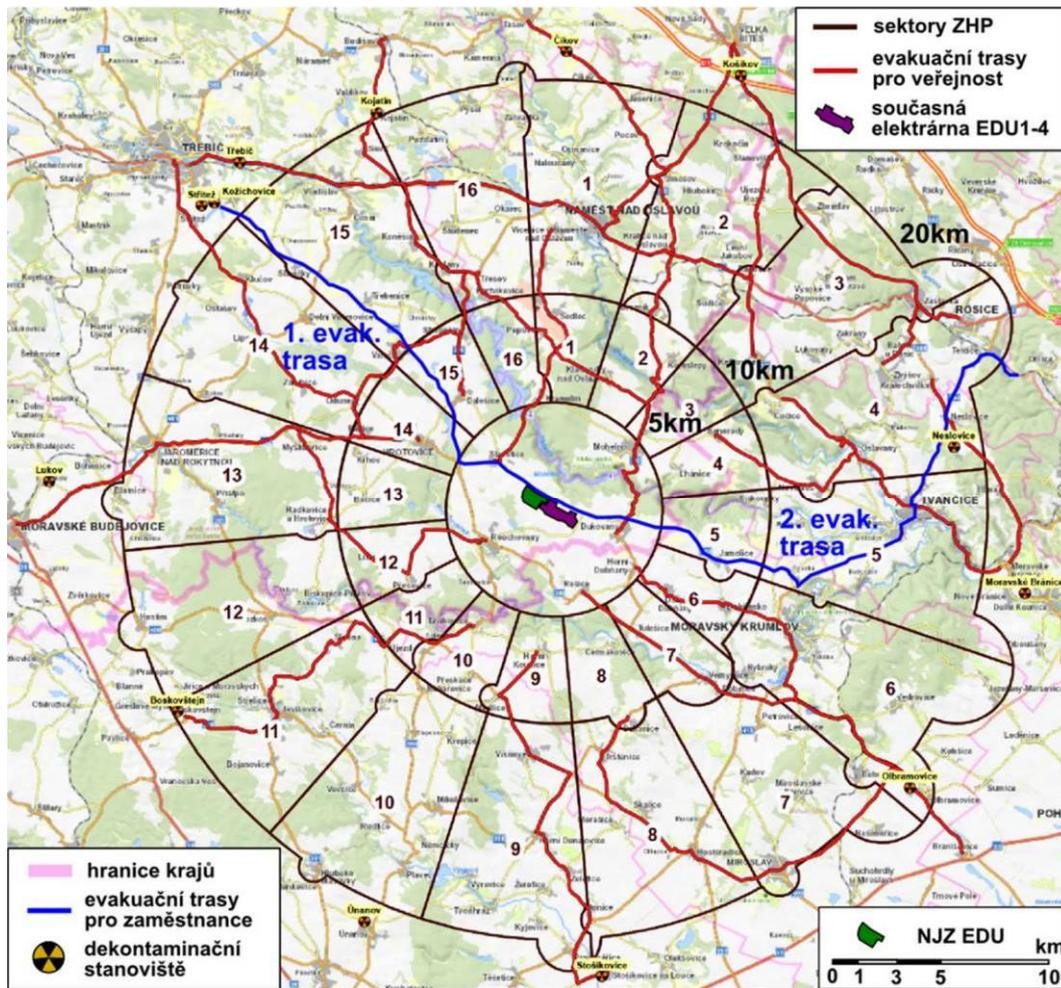
Für die energetische Kerneinrichtung ist gemäß den Forderungen des Atomgesetzes und der Verordnung Nr. 359/2016 GBl. über die Details zur Sicherung des außerordentlichen Strahlenereignisses eine sog. Zone der Störfallplanung festgelegt (ZHP). Es handelt sich hierbei um das Gebiet in der Umgebung des Areals der Kerneinrichtung, in welchem auf Grund der Analyse und Beurteilung des außerordentlichen Strahlenereignisses Forderungen auf die Vorbereitung der Einführung unverzüglicher Schutzmaßnahmen und weiteren Maßnahmen des Bevölkerungsschutzes in Folge der vorausgesetzten Überschreitung des Referenzniveaus angebracht werden. Die Festlegung der Planungszone während eines Störfalles gehört zum festen Bestandteil des Genehmigungsprozesses zur Errichtung der Kernanlage und wird von SÚJB genehmigt.

#### *D.II.1.11.1.2. Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes vor Ort*

Im Augenblick ist die Zone der Störfallplanung für das betriebene JE Dukovany (EDU1-4) auf Grund des geltenden Bescheides SÚJB festgelegt. Sie liegt inmitten eines Kreises mit einem Radius von 20 km zwischen den Hauptproduktionsblöcken EDU1-4. ZHP befindet sich auf dem Gebiet der Region Vysočina und Jihomoravský kraj. Bei größeren Siedlungsgebieten auf der Grenze ZHP ist diese Zone so verbreitet, dass sie das gesamte zuständige Grenzsiedlungsgebiet abdeckt. Die Zone der Störfallplanung wird von drei Teilzonen gebildet, die durch konzentrische Kreise eingeschlossen sind. In der I. Zone befinden sich die Gemeinden in einer Entfernung von 0 bis 5 km von EDU1-4, in der II. Zone die Gemeinden in einer Entfernung von 5 bis 10 km von EDU1-4 und in der III. Zone die Gemeinden in einer Entfernung von 10 bis 20 km von EDU1-4.

Die gesamte Zone der Störfallplanung EDU1-4 ist auch mit der Kennzeichnung der Evakuierungswege auf der folgenden Abbildung ersichtlich.

Abb. B.51: Zone der Störfallplanung EDU1-4 mit Kennzeichnung der Evakuierungswege



sektory ZHP	ZHP-Sektoren
evakuační trasy pro veřejnost	Evakuierungswege der Öffentlichkeit
současná elektrárna EDU1-4	bestehendes Kraftwerk EDU1-4
hranice krajů	Bezirksgrenzen
evakuační trasy pro zaměstnance	Evakuierungswege für die Mitarbeiter
dekontaminační stanoviště	Dekontaminationsstandpunkt
evak. trasa	Evakuierungsweg

In ZHP EDU1-4 leben ca. 100 000 Einwohner. Im Laufe des bisherigen Betriebes änderte sich die Anzahl fast nicht. Ein Parameter für die Standortwahl für den Bau von EDU1-4 war die niedrige Konzentration der Bevölkerung in der Umgebung in einer Entfernung von 20 km, wo nur kleine Dorfsiedlungen überwiegen. Größere Städte liegen außerhalb von ZHP EDU1-4.

#### D.II.1.11.1.3. Beschreibung des zukünftigen Zustandes vor Ort

Für die neue Kernkraftanlage wurde die Festlegung der Zone der Störfallplanung als Bestandteil der Dokumentation für die Genehmigung des Aufbaus der Kerneinrichtung gemäß dem Atomgesetz ausgearbeitet. Die Festlegung dieser Zone der Störfallplanung wird von SÚJB bestätigt. Hinsichtlich dem Grundsatz der verbesserten technischen und Sicherheitsparametern der neuen Kernkraftanlage wird die Verbreitung der bestehenden Zone der Störfallplanung nicht vorausgesetzt und auch nicht die zusätzlichen Maßnahmen, die die Bevölkerung vor Ort betreffen.

#### D.II.1.11.2. Reaktion auf ein außerordentliches Strahlereignis

##### D.II.1.11.2.1. Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes vor Ort

Auf dem Gebiet des Bezirkes Vysočina und Jihomoravský kraj, wo sich ZHP befindet, wird EDU1-4 in der vorstehend beschriebenen Art und Weise betreiben und wo man die zukünftige Verkündung von ZHP für die neue Kernkraftanlage voraussetzt, ist und wird eine Reaktion auf ein außerordentliches Strahlereignis wie folgt aussehen:

- Außerhalb des Areals der Kerneinrichtung - Bestandteil der Maßnahmen und Verfahren bei Lösung eines außerordentliche Strahlereignis oder einer Störfallsituation gemäß dem Gesetz Nr. 239/2000 GBl. über ein integriertes Rettungssystem und für dieses Gebiet ist eine äußerer Störfallplan ausgearbeitet;

- Im Inneren des Areals der Kerneinrichtung - Gewährleistung vom Inhaber der Genehmigung bei von ihm durchgeführten Tätigkeiten gemäß dem zuständigen inneren Störfallplan, Störfallordnung oder Eingriffsinstruktionen.

Der Außenstörfallplan für die betriebene EDU1-4 ist verfasst worden gemäß der Verordnung Nr. 328/2001 GBl. über gewisse Details der Sicherung des Integrationsrettungssystems, im Einklang mit dem Atomgesetz und dem Gesetz Nr. 239/2000 GBl. über das integrierte Rettungssystem sowie weiteren anbindenden Rechtsvorschriften.

Bei der Beurteilung der Eignung des Standortes wurde die Fähigkeit des Treffens und der Durchführung aller unaufschiebbaren Schutzmaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und des Personals unter den Bedingungen der Unfallionendosisituation beurteilt und dies hauptsächlich auf folgende Gesichtspunkte:

- Durchführbarkeit der Warnung der Bevölkerung und des Personals,
- Abschirmung der Bevölkerung und des Personals,
- Durchführbarkeit der Jodprophylaxe der Bevölkerung und des Personals,
- Durchführbarkeit der Evakuierung

Der Genehmigungsinhaber ist verpflichtet über die Entstehung oder den Verdacht auf die Entstehung des außerordentlichen Strahlenereignisses SÚJB und im Falle des Strahlenunfalls mit Verdacht auf die mögliche Entweichung von radioaktiven Substanzen oder der Ausbreitung von ionisierender Strahlung aus dem Areal der Kerneinrichtung oder eines radioaktiven Störfalls auch örtlich zuständige Bürgermeister der Gemeinden mit erweiterter Wirkung und dem örtlich zuständigen Bezirkshauptmann mittels des operativen Zentrums der Feuerwehrorganisation in der Tschechischen Republik zu informieren.

Warnungen an die Bevölkerung im gegenwärtigen ZHP gewährleistet der Inhaber der Genehmigung in Zusammenarbeit mit dem Feuerwehrrettungskorps des Bezirks Vysočina mit Hilfe von Sirenen, die mit einem einheitlichen Warnungssystem gesteuert werden und sorgt außerdem für die Ausstrahlung der zuständigen Fernseh- und Rundfunkverbindungen im Tschechischen Fernsehen und Rundfunk. Eine Warnung an die Bevölkerung in ZHP ist mit Hilfe von Sirenen gesichert, die durch den Betreiber der Kernanlage gewartet und instand gehalten werden. Weitere Alternative sind mobile Sirenen und Megafone der HZS der Bezirke. Eine Beschreibung der Tätigkeit und Verantwortung für die Sicherung der rechtzeitigen Warnung der Bevölkerung ist auf dem Außen- und Innenstörfallplan erläutert. Die Warnung der Bevölkerung wird auf der gesamten ZHP durchgeführt. Eine Warnung über ein in der Entstehung befindliches außerordentliches Strahlenereignis an Mitarbeiter und sonstige Personen, die sich im Areal der Kerneinrichtung befinden, wird ebenfalls mit Hilfe von Sirenen, Betriebsfunk und mobilen Sirenen gesichert. Die Beschreibung der Tätigkeiten und die Verantwortung für die Sicherung der rechtzeitigen Warnung an Mitarbeiter und sonstiger Personen, die sich im Areal der Kerneinrichtung aufhalten, ist im Innenstörfallplan näher erläutert.

Eine Abschirmung ist die Schutzmaßnahme vor der Wirkung der Radionuklide, die bei einem außerordentlichen Strahlenereignis in die Luft entweichen konnten. Sie schützt vor direkter Bestrahlung von Radionukliden in der Umgebung (Bestrahlung aus der Wolke), vor der Bestrahlung aus dem Depot auf dem Terrain und in wesentlichem Maße auch vor der Bestrahlung in Form des Einatmens. Eine Abschirmung der Bevölkerung erfolgt in der Regel in eigenen Wohnungen und verschiedenen gesellschaftlichen und Verwaltungsgebäuden während der gesamten ZHP ohne die Ergebnisse der Überwachung der tatsächlichen Strahlungssituation abzuwarten. Auf EDU1-4 stehen zum Zweck der Abschirmung für jene Personen, die sich physisch im Areal aufhalten, insgesamt 7 Bunker mit einer Gesamtkapazität für 2450 Personen zur Verfügung. Für die Versammlung von Personen bei einer Verkündung eines außerordentlichen Strahlenereignisses dienen neben den Bunkern auch noch zwei Versammlungsplätze.

Das Ziel der Jodprophylaxe ist die Sättigung der Schilddrüse mit inaktivem Jod. Damit wird die Akkumulation des radioaktiven Jods in der Schilddrüse verhindert, womit die gesamte Strahlungsbelastung des Personals und der Bevölkerung vor Ort minimiert wird. Die Beschreibung der Tätigkeit sowie die Verantwortung für die Sicherung der Jodprophylaxe der Bevölkerung ist auf dem Außenstörfallplan und für die Durchführung der Jodprophylaxe im Innenstörfallplan erläutert. Die Ausrüstung der Bevölkerung mit Antidoten zur Jodprophylaxe sichert der Inhaber der Genehmigung in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Bezirksamt oder mit dem Feuerwehrrettungskorps. Die Jodprophylaxe wird unverzüglich nach Aufforderung in den Nachrichtenmedien zur Warnung der Bevölkerung im gesamten Gebiet durchgeführt, wo die Tabletten ausgehändigt wurden, ohne Ergebnisse der Überwachung der tatsächlichen Strahlungssituation und Entscheidung der Krisenstabes abzuwarten. Im Areal der Kerneinrichtung muss die Jodprophylaxe für Personen, die sich im Areal der Kerneinrichtung befinden gesichert sein (Packungszahl der Antidoten muss dem Zweifachen der Abschirmungskapazität entsprechen, welche um 10 % aufgestockt wird als Reserve).

Im Falle der Verkündung der Evakuierung von Mitarbeiter und weiterer Personen, die sich im Areal der Kerneinrichtung befinden, wird mittels des operativen und informativen Zentrums (OPIS), der Feuerwehr (HZS) des Bezirks Vysočina und Jihomoravský kraj der Krisenstab über den ausgewählten Evakuierungsweg informiert und das aus Gründen der Sicherheit ihrer Durchführbarkeit und Verhinderung von Kollisionen mit eventuellen Bewegungen der Kräfte und Mittel nach dem Außenstörfallplan.

Im Rahmen der bestehenden EDU1-4 bei Entstehung oder Verdacht auf Entstehung eines Strahlungsstörfalls informiert der Inhaber der Genehmigung für den Betrieb EDU1-4 KOPIS HZS und wird unverzüglich umgesetzt mit den vorab vorbereiteten Evakuierungsmaßnahmen (Aktivierung der Kräfte und Mittel, Regulierung der Personenbewegung, Zuleitung von Fahrzeugen, usw.) in der gesamten Umgebung bis 5 km von EDU1-4 und in der Umgebung bis 10 km in fünf aus 16 Abschnitten, die der Windrichtung entsprechen, sodass der mittlere Abschnitt in Richtung der gegenüberliegenden Windrichtung liegt. Auf dem sonstigen Gebiet bis 10 km und dem ganzen restlichen ZHP wird die Aktivierung der Kräfte und Mittel für die Evakuierung im Volumen, welches KS der Bezirke festgelegt hat, realisiert. Über die Evakuierung in diesen Gebieten, deren eventuelle Widerrufung sowie auch über die Widerrufung der Aktivierung, wird nach den Ergebnissen der Überwachung entschieden. Diese unverzügliche Bereitschaft zur Evakuierung ermöglicht

die eigene Evakuierung noch in der Vorfluchtphase des Störfalls durchzuführen<sup>1</sup>. Die Evakuierung kann auch in der Nachfluchtphase der radioaktiven Wolke durchgeführt werden. Die eigene Personenevakuierung würde man nach den Ergebnissen der Überwachung auf Grund des Vorschlags zur Einführung unverzüglicher Maßnahmen, welche der Krisenstab SÚJB gewährt und ist gemäß dem Beschluss des Krisenstabes des Bezirks durchzuführen. Weitere Pflicht des Inhabers der Genehmigung ist dem Hauptmann des Bezirks die Einführung der unverzüglichen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung in ZHP in Form einer Evakuierung nach dem Verlauf oder vorausgesetzten Entwicklung des Radiationsstörfalls und nach den Ergebnissen der Überwachung der Strahlensituation vorzuschlagen.

Zur Durchführung der Evakuierung ist mit den zuständigen Organen des Krisenverfahrens des Bezirkes ein Evakuierungsplan vorbereitet, nach welchem die Bevölkerung einzelner Gemeinden über zuvor festgelegte Annahmезentren in die Orte der Notunterbringung evakuiert. Im Falle der Notwendigkeit würde die Evakuierung das Organ des Krisenverfahrens auf Grund des Vorschlags SÚJB, welche aus der Analyse der Ergebnisse der Überwachung der Strahlensituation und der meteorologischen Situation hervorgeht, anordnen. Die Anweisungen zur Vorbereitung und der Beginn der Evakuierung würden per Rundfunk, Fernsehen und örtlichen Nachrichtenmedien oder anderen örtlich zugänglichen Mitteln gesendet werden.

#### *D.II.1.11.2.2. Beschreibung des zukünftigen Zustandes vor Ort*

Im Rahmen der Projektvorbereitung der neuen Kernkraftanlage wird der Außenstörfallplan so aktualisiert werden, dass er bereits von dem Beginn des Aufbaus der neuen Kernkraftanlage die Existenz der neuen Kernkraftanlage bei der Planung der Realisierung unverzüglicher Schutzmaßnahmen vor Ort berücksichtigt.

#### **D.II.1.11.3. Technische Mittel zur Sicherung der Reaktion auf ein außerordentliches Strahlenereignis**

Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird auch erforderliche technische Mittel zur Sicherung der Tätigkeiten enthalten, die mit der Reaktionssicherung auf ein außerordentliches Strahlenereignis zusammenhängen. Ihr genaues Volumen wird auf Grund der zuständigen Analysen aus dem Zeitraum der Projektvorbereitung und des Projektierens festgelegt. In folgendem Text sind die Systeme so beschrieben, wie sie in der gegenwärtigen Zeit auf EDU1-4 verwendet werden und für die neue Kernkraftanlage wird vorausgesetzt, dass sie auf ähnliche Art gelöst werden.

#### *D.II.1.11.3.1. System zur Benachrichtigung und Warnung*

##### *D.II.1.11.3.1.1. Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes vor Ort*

Bestandteil der Systeme zur Bewältigung des außerordentlichen Strahlenereignisses sind Systeme der Benachrichtigung und Warnung der Bevölkerung in der Zone der Störfallplanung sowie Systeme zur Benachrichtigung und Warnung von Personen, die sich im Areal der Kerneinrichtung befinden.

##### *Benachrichtigung und Warnung im Rahmen des Areals der Kerneinrichtung*

Im Rahmen des Areals der Kerneinrichtung (Bewältigung von außerordentlichen Strahlenereignissen ist mit Hilfe des inneren Störfallplanes gesichert) ist für die Benachrichtigung und Warnung der Mitarbeiter und anwesenden Personen, Benachrichtigung der Eingriffspersonen, Sicherung der Informations- und Anzeigepflicht gegenüber bestimmter Organe der Staatsverwaltung und Organen des Staatsaufsicht im Fall der Entstehung eines außerordentlichen Strahlenereignis der Betreiber der Kerneinrichtung verantwortlich. Zur Sicherung dieser Pflicht werden derzeit auf EDU1-4 folgende technische Mittel verwendet:

- Sirenen im Areal JE. Werksfunk, Mobilsirenen,
- Telefonnetz, Mobiltelefone, Satellitentelefone, Feldtelefone (Verbindung zwischen den Arbeitsstellen),
- E-Mails,
- Pager des Systems der selektiven Radiosignalisierung (Alarm CZ).

Eine Warnung an Mitarbeiter und weiterer Personen wird unverzüglich nach Durchführung der Klassifizierung des entstandenen außerordentlichen Strahlenereignisses durchgeführt. Das Volumen der Warnung hängt von der Gewichtsstufe des außerordentlichen Strahlenereignisses ab. Für die Warnungsdurchführung ist der Inhaber der Genehmigung, der durch den Schichtingenieur eventuell dem Leiter des Störfallstabes vertreten wird, verantwortlich. Zur Warnung werden Außensirenen, Innensirenen und der Werkrundfunk eingesetzt. Die konkrete Beschreibung einzelner Tätigkeiten zur Sicherung der Warnung von Mitarbeitern und weiterer Personen ist in der Betriebsdokumentation des Betreibers der Kerneinrichtung festgelegt.

Zur Warnung an Mitarbeiter und weiterer Personen ist das Signal „Allgemeine Warnung“ bestimmt, welches durch den Heulton der Sirenen für eine Dauer von 140 Sekunden dargestellt wird. Das Sirensignal wird mit bestimmten Informationen des Schichtingenieurs oder Störfallstabs über die Ursachen der Verkündung des außerordentlichen Strahlenereignisses, dem Ort der Entstehung und Volumen des außerordentlichen Strahlenereignisses und Anweisungen für die Tätigkeit der Mitarbeiter bei der Sicherung der Realisierung der unaufschiebbaren Schutzmaßnahmen ergänzt. Als Reservemittel der Warnung werden Mobilsirenen und Megaphone eingesetzt.

<sup>1</sup> Nach den Berechnungen der Folgen der außerordentlichen Strahlenereignisse, die im Kapitel D.II.1.7. angeführt sind. Beurteilung der radiologischen Folgen der außerordentlichen Strahlenereignisse (Seite 520 dieser Dokumentation), sollten keine Richtwerte für die Evakuierung nicht mal in der nächsten Umgebung der neuen Kernkraftanlage erreicht werden, also nicht mal auf dem Gebiet der nächsten Gemeinden.

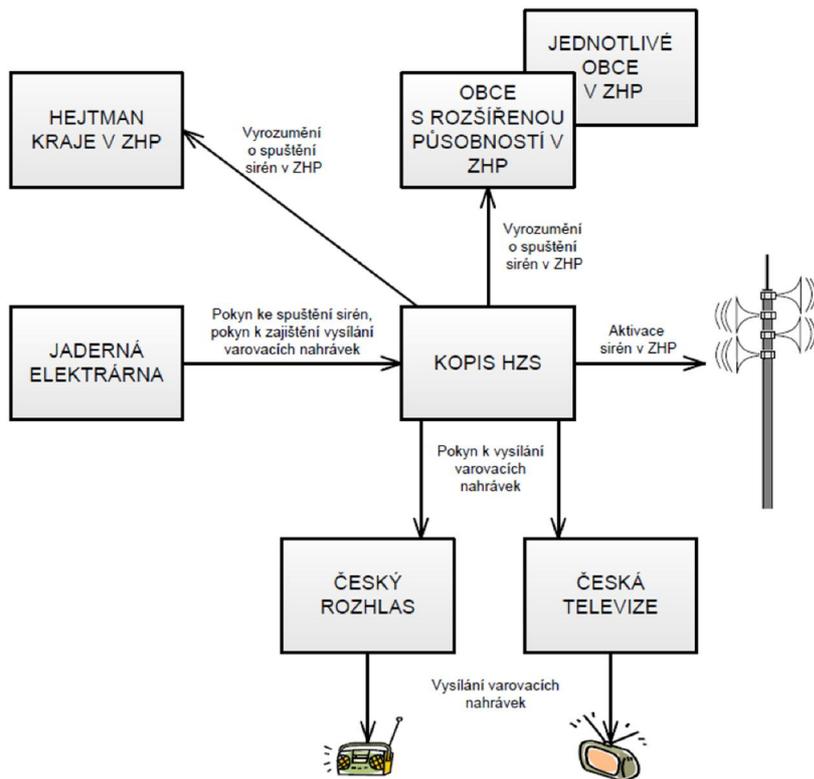
Benachrichtigung und Warnung im Rahmen der Zone der Störfallplanung

Die Grundpflichten des Betreibers der Kerneinrichtung gegenüber der sonstigen Themen der Organisation bei der Bewältigung eines außerordentlichen Strahlereignisses (Themen außerhalb des Areal der Kerneinrichtung, für welche der Außenstörfallplan gilt) ist die Erfüllung der Anzeige-, Informations- und Warnpflicht gemäß dem Innenstörfallplans und die Sicherung der Verbindung zwischen dem inneren Störfallplan und dem äußeren Störfallplan. Das Volumen und Typ der Anzeige-, bzw. Informationspflicht ist mit einem Gewichtsgrad des entstandenen außerordentlichen Strahlereignisses und dessen Zuordnung in das System der Klassifizierung des außerordentlichen Strahlereignis gegeben.

Für die Sicherung der Warnung der Bevölkerung wird derzeit das integrierte System verwendet, welches von der Infrastruktur des staatlichen Warnungssystems der Bevölkerung GR HZS ČR und Endelementen in ZHP gebildet wird. Die Warnung der Bevölkerung in ZHP wird auf Grund des Beschlusses des Schichtleiters durchgeführt bzw. des Leiters des Störfallstabes unmittelbar nach unverzüglicher Benachrichtigung der zuständigen Organe der Staatsverwaltung und SÚJB über die Entstehung eines Strahlenunfalls.

Der Schichtleiter, eventuell der Leiter des Störfallstabes, erteilt einen Auftrag zur Auslösung des Warnsystem der Bevölkerung in der Zone der Störfallplanung mittels KOPIS HZS des Bezirks Vysočina. Im Falle der Unmöglichkeit der Übermittlung der Information oder Unmöglichkeit der Sirenenauslösung im ZHP aus dem zuständigen KOPIS HZS, erteilt der Schichtleiter (ggf. Leiter des Störfallstabes) den Auftrag zur Auslösung des Reserve-Warnsystems der Einreichungsarbeitsstelle an EDU1-4. Im Falle des Ausfalls der Fernbedienung des Warnungssystems am KOPIS HZS und an EDU1-4 erfolgt die alternative Art der Bevölkerungswarnung in ZHP durch ein manuelles Auslösen der einzelnen Sirenen und ggf. die Nutzung aller im Ort zugänglichen Mittel (örtlicher Rundfunk, Telefon, Megafon, Glocken, usw.), Ergänzung durch Polizisten der Tschechischen Republik sowie Einheiten der Feuerwehr mit Fahrzeugen, die mit Warn- und Funkeinrichtungen zur Übermittlung von Notinformationen ausgestattet sind. Das Verfahren der Ersatzwarnung der Bevölkerung in ZHP ist im Außenstörfallplan erläutert. Bestandteil des Systems der Warnung der Bevölkerung in ZHP ist auch nach der Übertragung von Warnmeldungen im Tschechischen Rundfunk und im Tschechischen Fernsehen. Die Absendung der Warnaufnahmen wird vertraglich behandelt.

Abb. D.84: Prinzipielles Schema der Sirenenübertragung



HEJTMAN KRAJE V ZHP	HAUPTMANN DES BEZIRKES IN ZHP
OBCE S ROZŠÍŘENOU PŮSOBNOSTÍ V ZHP	GEMEINDEN MIT ERWEITERTEM WIRKUNGSKREIS IN ZHP
JEDNOTLIVÉ OBCE V ZHP	EINZELNE GEMEINDEN IN ZHP
JADERNÁ ELEKTRÁRNA	KERNKRAFTWERK
KOPIS HZS	KOPIS HZS
ČESKÝ ROZHLAS	TSCHECHISCHER RUNDFUNK
ČESKÁ TELEVIZE	TSCHECHISCHES FERNSEHEN
Vyrozumění o spuštění sirén v ZHP	Benachrichtigung über die Auslösung von Sirenen in ZHP
Pokyn ke spuštění sirén	Anweisung zur Sirenenauslösung
pokyn k zajištění vysílání varovacích nahrávek	Anweisung zur Sicherung der Übertragung von Warnaufnahmen
Aktivace sirén v ZHP	Aktivierung der Sirenen in ZHP
Pokyn k vysílání varovacích nahrávek	Anweisung zur Übertragung von Warnaufnahmen
Vysílání varovacích nahrávek	Übertragung der Warnaufnahmen

#### *D.II.1.11.3.1.2. Beschreibung des zukünftigen Zustandes vor Ort*

In einer ähnlichen Art und Weise wird auch das System der Benachrichtigung und der Warnung im Areal und in ZHP für die neue Kernkraftanlage gesichert.

#### *D.II.1.11.3.2. Überwachung der Strahlensituation*

Die Verordnung SÚJB Nr. 360/2016 GBl. über die Überwachung der Strahlensituation macht es erforderlich, dass ein solches System für die Überwachung der Strahlensituation eingeführt wird, dass im Falle der Störfallüberwachung Folgendes ermöglicht:

- Identifizierung und Charakterisierung der eingetroffenen Entweichung der radioaktiven Substanzen und der Verbreitung der ionisierenden Strahlung und falls es sich um eine Unfallionendosisituation handelt, die auf dem Gebiet der Tschechischen Republik entstanden ist, die Überwachung der Strahlensituation und Abschätzung der Ausbreitung des radioaktiven Stoffes und des ionisierenden Stoffes in der Umgebung der Kerneinrichtung ermöglicht,
- identifizieren des kontaminierten Gebietes, um
- die Entwicklung der Unfallionendosisituation voraussagen zu können.

#### *D.II.1.11.3.2.1. Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes vor Ort*

Das System der Strahlenkontrolle an dem gegenwärtigen Kraftwerk EDU1-4 umfasst in sich unter anderem einige Untersysteme (logische Einheiten), deren Primärzweck darin besteht, die Störfallüberwachung/nach der Störfallüberwachung im Falle der Entstehung des außerordentlichen Strahlenereignisses an EDU1-4 zu sichern. Die Zugänglichkeit der Informationen aus dem System der Störfallüberwachung ist eine jener Schlüsselvoraussetzungen zur Sicherung einer ordnungsgemäßen Reaktion auf das außerordentliche Strahlenereignis.

Die Störfallüberwachung EDU1-4 ist in der gegenwärtigen Zeit vornehmlich durch Messungen und Beurteilungen der Dosis und Dosisraten, Konzentration der Radionuklide in der Luft, Kontamination der Bestandteile der Umwelt, Kontamination des Wassers und von Lebensmitteln, Sicherung von meteorologischen Daten und weiterer relevanten Angaben gesichert. Das System der Störfallüberwachung kann man in 4 Grundteilen aufteilen, die dem geläufigen System der Überwachung im normalen Betrieb entsprechen:

- Störfallüberwachung von Personen,
- Störfallüberwachung von Arbeitsstellen,
- Störfallüberwachung von Ausläufen,
- Störfallüberwachung der Umgebung,

Aus Sicht des Schutzes der Bevölkerung und der Umwelt ist der bedeutsamste die Störfallüberwachung in der Umgebung, welches primär Folgendes sicherstellt:

- 1) *Schnelle Feststellung der grundlegenden Informationen* für die Umsetzung von rechtzeitigen, unverzüglichen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung, für die Erfassung der Entweichungsmenge außerhalb des Areals JE, Voraussage und Überwachung der Bewegung der radioaktiven Wolke und die Festlegung der ersten Prognosen der Strahlensituation in der Umgebung.
- 2) *Progressive Feststellung der detaillierten Informationen* für die Umsetzung der Folgemaßnahmen zur Regulierung der Nutzung von kontaminierten Lebensmitteln und Wasser und im Falle der Folgemaßnahmen zur Evakuierung der Bevölkerung.

Diese Informationen sind vornehmlich mit Hilfe des teledosimetrischen Systems (TDS) erstellt für die Abschätzung der Dosisraten, der aktuellen meteorologischen Situation und der Prognose zur Bestimmung der Verbreitung der radioaktiven Wolke aus der Station ČHMÚ Dukovany vor Ort, mobilen Überwachungsgruppen die zur Überwachung der Bewegungen der radioaktiven Wolke bestimmt sind, Thermolumineszenzdosimeter (TLD), Überwachung der Bestandteile der Umwelt (Luft, Erde, Wasser, usw.) die Bestimmung der Kontaminierung der Umwelt abschätzt.

#### *Die Station von ČHMÚ Dukovany*

Die Station ČHMÚ Dukovany liegt ca. 1,5 km nordwestlicher Richtung von EDU1-4. Bestandteil der Station ist ein 136 m hoher Mast, der mit einer Reihe von Einrichtungen bestückt ist, die in der Lage sind, aktuelle Wetterparameter zu messen (Niederschläge, Geschwindigkeit und Windrichtung, Temperatur, usw.), unabhörmlich als Eingangsdaten für die Verbreitungsanalyse der radioaktiven Wolke. Zwischen ČEZ, a.s. und ČHMÚ ist ein Vertrag für einen schnellen Austausch von Daten über das Wetter im Falle der Entstehung des außerordentlichen Strahlenereignisses abgeschlossen.

#### *Schnelle mobile Überwachungsgruppe (RMMS)*

RMMS besteht aus dem Fahrer und Dosimetrie-Spezialisten, der mit Hilfe von übertragbaren Geräten in der Lage sind, die Überwachung der Strahlensituation auf festgelegten Strecken in ZHP durchzuführen und die Ergebniswerte unverzüglich dem Störfallstab zu melden, sodass die Besserungsmaßnahme zum Schutz der Bevölkerung in ZHP so schnell wie möglich realisiert werden kann und das Risiko der Gesundheitsbedrohung so gering wie möglich bleibt.

Thermolumineszenzdosimeter (TLD)

TLD sind Dosimeter, die für die Überwachung der Umwelt in jenen betroffenen Gebieten der radioaktiven Wolke geeignet sind. Zweck ist die Beurteilung einer möglichen Steigerung der Strahlenintensität in dem Räumen ZHP, die Strecke der radioaktiven Wolke (Schleppe) abzugrenzen und das Strahlenfeld aufzunehmen. Die Überwachung des durchschnittlichen Wertes der Dosisleistung für längere Zeiträume (Tage und mehr) werden mit Hilfe der installierten TLD-Dosimeter durchgeführt. Die Überwachung der Dosisleistung in kürzeren Intervallen wird mit Hilfe von stabilen oder mobilen dazu bestimmten Sonden durchgeführt.

Teledosimetrisches Systems (TDS)

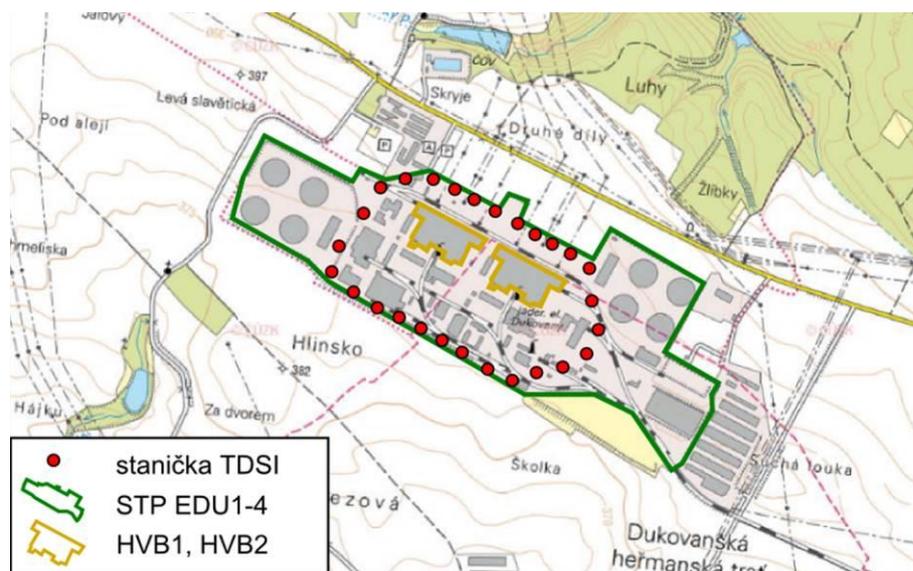
Das teledosimetrische System enthält Messsonden und die Programmausstattung, welche zu einer kontinuierlichen Beobachtung der Eingangsleistung der Äquivalentdosis Gamma dient und damit zur Feststellung und Informierung der Betreiber über eine eventuelle Entweichung der radioaktiven Stoffe sowie über ihrer Größe und Richtung Auskunft geben.

Die TDS-Stationen werden in der Regel auf dem Niveau von ca. 2,5 m über dem umgebenden Terrain platziert und sind so frei für die umgebende Luft zugänglich, dass das System augenblicklich auf die Anwesenheit der Radionuklide in der Atmosphäre reagieren kann. Die gemessenen Daten werden automatisch jede Minute in das zentrale Informationssystem der Strahlungskontrolle und in die LRKO in digitaler Form übertragen, wo sie ausgewertet werden.

Das TDS-System besteht aus zwei Kreisen - TDS I und TDS II. Außerdem ist in der Umgebung EDU1-4 ein sog. alternatives teledosimetrische System erbaut (genannt auch als TDS III).

Der Kreis TDS I enthält 27 Stationen, die im überwachten Gebiet EDU1-4 platziert sind. Die Stationen sind ca. in Form von Ellipsen so ausgebreitet, dass mit der Messung der ganze Raum in der Blockumgebung EDU1-4 abgedeckt und gleichzeitig die Stationen nicht von potenzieller Entweichung abschattet z.B. mit Gebäuden. Der Kreis TDS I wird mit einer eigenen Schaltanlage EDU1-4 versorgt und gehört zu den Verbrauchern mit gesicherter Versorgung der Kategorie III/I, sodass sie die Versorgung im Falle einer Störfallsituation bereits gesichert haben.

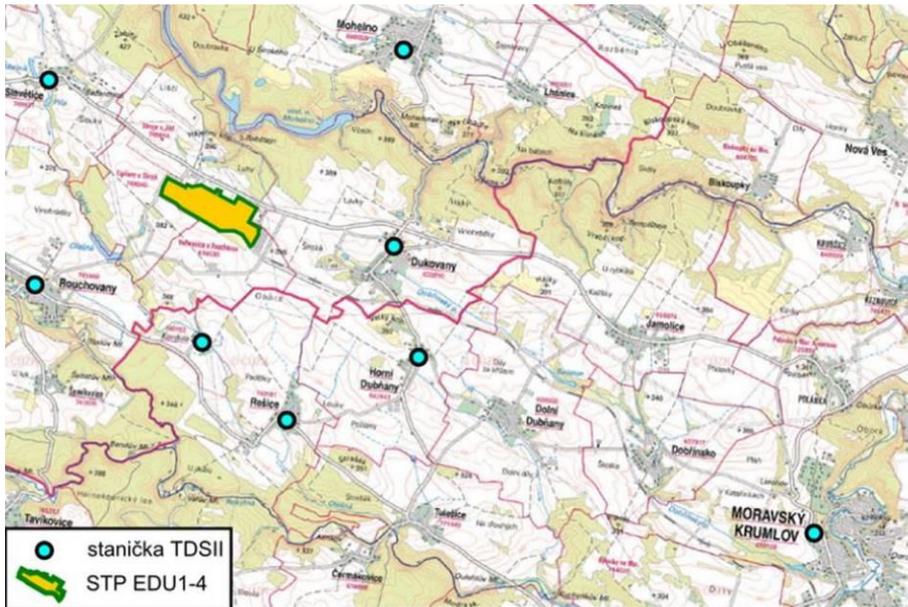
Abb. D.85: Kreis TDS I



stanička TDSI	Station TDSI
STP EDU1-4	STP EDU1-4
HVB1, HVB2	HVB1, HVB2

Der Kreis TDS II enthält 7 Stationen, die in der nächsten Umgebung der Siedlungseinheiten platziert sind sowie 1 Station im Areal des Labors der Strahlenkontrolle der Umgebung (LRKO) in Moravský Krumlov. Die Versorgung TDS II ist aus den Schaltanlagen in nahen Gebäuden der Stationen gesichert. Im Falle eines Ausfalls der Netzversorgung ist die Einheit fähig den Betrieb der zuständigen Station für die Zeit von ca. 2 Stunden zu sichern. Die Stationen des Kreises TDS II sind in den folgenden Gemeinden platziert: Mohelno, Horní Dubňany, Kordula, Slavětice, Dukovany, Rešice, Rouchovany und Moravský Krumlov.

Abb. D.86: Kreis TDS II



stanička TDSI STP EDU1-4	Station TDSI STP EDU1-4
-----------------------------	----------------------------

Im Jahre 2016 wird das neue alternative teledosimetrische System (ATDS, genannt auch als TDS III) gebaut, welches die alternative Überwachung der Strahlensituation in EDU1-4 und der Umgebung sichert. ATDS ist auf die Überwachung der Strahlensituation mit Hilfe des Melders errichtet, die ihre Daten in die Basisstationen übertragen.

Es handelt sich hierbei um:

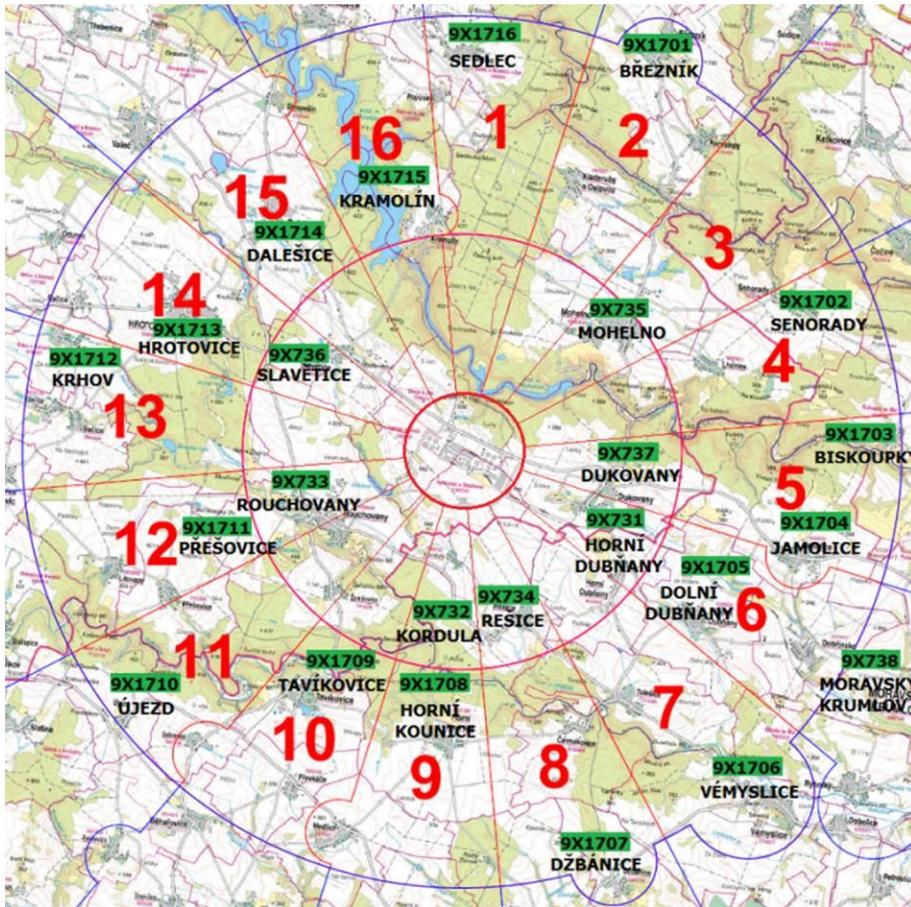
- Ausfuhrdetektoren der Dosisleistung (6 Stück) mit Funkübertragung zur Platzierung im Areal EDU1-4,
- übertragbare Detektoren der Dosisleistung mit Funkübertragung (8 Stück) zur Überwachung im Laufe der Tätigkeit der Rettungskräfte und Überwachungsgruppen in der Umgebung JE,
- stabile und mobile Meteo-Stationen mit Detektoren der Dosisleistung,
- stabile Detektoren des Systems ATDS in den benachbarten Gemeinden, die gleichmäßig in 16 Sektoren in ZHP stationiert sind.

Stabile Detektoren des Kreises TDS II sind in diesen Gemeinden platziert: Březník, Senorady, Biskoupky, Jamolice, Dolní Dubňany, Vémyslice, Džbánice, Horní Kounice, Tavíkovice, Újezd, Přešovice, Krhov, Hrotovice, Dalešice, Kramolín, Sedlec.

Die Ausfuhrdetektoren und -melder des Systems ATDS werden mit Batterien versorgt (mit langer Lebensdauer). Sie sind also nicht von externen Versorgungsquellen abhängig. Die grundsätzliche Dauerperiode der Datenübertragung ist 1 Stunde und im Falle der Dosisleistungssteigerung über die festgelegte Grenze wird dieser Zeitraum auf für die Übertragung dieser Daten auf 10 Minuten reduziert. Die gemessenen Daten werden in CISRK (Zentrales Informationssystem der Strahlenkontrolle) dargestellt und die Daten sind zugänglich im Zentralmessraum der Strahlenkontrolle, in Reservemessräumen der Strahlenkontrolle (DRK1 und DRK2) und im Störfallsteuerungszentrum sowie im Reservestörfallzentrum.

Das konforme System ist ebenfalls in ETE installiert. Im Bedarfsfall ist es somit möglich auf der Lokalität EDU Ausfuhr und übertragbare Detektoren ETE und auch die Basisstation der mobilen (ZSM) ETE zu betreiben. Das Netz ATDS in EDU kann auch mit mobilen Mitteln ATDS ETE ergänzt werden.

Abb. D.87: Kreis TDS II und ATDS



#### D.II.1.11.3.2.2. Beschreibung des zukünftigen Zustandes vor Ort

Für die neue Kernkraftanlage wird die Ausnutzung des Systems TDS II und ATDS vorausgesetzt sowie der Ausbau eines ähnlichen Systems wie TDS I an den Grenzen des zu überwachenden Gebiets der neuen Kernkraftanlage mit einer möglichen Erweiterung der existierenden TDS I EDU1-4 um einen weiteren Teil der neuen Kernkraftanlage.

#### D.II.1.11.3.3. Weitere Ausrüstung und Mittel für die neue Kernkraftanlage

Als Bestandteil der neuen Kernkraftanlage soll im Einklang mit den Forderungen der Verordnung SÚJB Nr. 329/2017 GBl., über jene Forderungen auf das Projekt der Kernanlage folgende Ausrüstung und Einrichtungen beinhalten:

- Schutzbunker,
- Steuerzentrum im Notfall,
- Zentrum für technische Unterstützung
- Backup-Zentrum für technische Unterstützung,
- Backup-Kontrollzentrum im Notfall,
- Externes unterstützendes Störfallzentrum im Notfall

Diese Einrichtungen werden ebenfalls mit zuständigen Kommunikationsmitteln und technischen Einrichtungen so ausgerüstet sein, dass sie die Steuerung der Reaktion auf ein außerordentliches Strahlereignis, Zustandsüberwachung Kommunikation mit den Blockbefehlsräumen und zuständigen Organen gemäß den Störfallplänen ermöglichen.

Das Störfallzentrum und das technische Unterstützungszentrum der neuen Kernkraftanlage werden projiziert und gemäß den Forderungen der tschechischen Legislative so ausgerüstet, dass sie (unter anderem) folgende Forderungen erfüllen:

- im Areal der Kerneinrichtung in geeigneten Räumen installiert sein, wo sie widerstandsfähig sind gegen Erdbeben und Funktionswiderstandsfähigkeit aufweisen,
- Schutz gewährleisten gegenüber den Auswirkungen einer ionisierenden Strahlung, einschließlich einer ionisierenden Strahlung eines schweren Störfalls,
- über die Kapazität für einen Schutz der Mitarbeiter der Kerneinrichtung verfügen, die sich an der Steuerung und Durchführung der Reaktion auf das außerordentliche Strahlereignis beteiligen, für einen Zeitraum von mindestens 72 Stunden,

- dauerhaft betriebsfähig und bewohnbar sein, auch im Falle eines vollständigen Stromversorgungsausfall in der Kernanlage in verbreiterten Projektbedingungen,
- Kommunikationsverbindung mit zwei unabhängigen technischen Systemen ermöglichen,

Das Steuerzentrum bei einem Störfall, das Zentrum für technische Unterstützung und das externe unterstützende Zentrum bei einem Störfall in der neuen Kernkraftanlage werden gemäß der Forderungen der tschechischen Legislative so projiziert, dass sie (unter anderem) folgende Forderungen erfüllen:

- von erweiterten Projektbedingungen beeinflusst werden,
- über die Fähigkeit verfügen gegenüber externen Auswirkungen, die zum Verlust der Funktionsfähigkeit der Zentren führen könnten.

#### **D.II.1.11.4. Informierung von benachbarten Staaten**

Beim Verlust der Kontrolle über die Quelle der ionisierenden Strahlung (d.h. vornehmlich über dem Kernreaktor) verfährt der Betreiber in Übereinstimmung mit dem inneren Störfallplan. Ein außerordentliche Strahlenereignis stuft er in die zuständige Kategorie, verkündet die Entstehung dieses außerordentlichen Strahlenereignisses und informiert daraufhin die zuständigen Einrichtungen (SÚJB, Bezirksämter, Bezirksleitstellen HZS, Gemeinden mit verbreiteter Wirksamkeit, usw.). Der Betreiber hat außerdem unverzüglich die Informationen über den Störfall an ČEZ, a.s. weiterzuleiten sowie an die meteorologische Station ČMHÚ am Ort des Störfalls.

Der Betreiber aktiviert außerdem die eingreifenden Personen, und zwar bei jedem außerordentlichen Strahlenereignis, wo Umfang und Zeit durch den inneren Störfallplan oder Einsatzinformationen festgelegt ist. Die Beurteilung des Gewichtes des außerordentlichen Strahlenereignisse die beim Betreiber entstanden sind an jene Person, die aufgrund des inneren Störfallplan festgelegt ist. Diese Person ist der Schichtleiter, der die Reaktion auf ein solches außerordentliche Strahlenereignis auf Grund „der Einsatzinstruktion“ sichert, die für die zuständige Arbeitsstelle ausgearbeitet wurde.

Die Tschechische Republik ist Unterzeichner des Übereinkommens über die frühzeitige Warnung bei nuklearen Unfällen (Early Notification Convention), Übereinkommen über die Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen oder radiologischen Notfällen (Assistance Convention), Übereinkommen über den physischen Schutz (Convention on Physical Protection). Aufgrund der Rechtsvorschriften der Europäischen Union und dem vorstehend angeführten Übereinkommen sind Länder der Europäischen Union und IAEA über die Entstehung eines außerordentlichen Störfalls informiert, welcher möglicherweise grenzüberschreitende Auswirkungen haben könnte. Die Informationsübermittlung läuft in den Systemen USIE, web ECURIE oder per direkter Verbindung mit der Vertragspartei des bilateralen Abkommens durch. In Richtung zur IAEA tritt er als "National Competent Authority for an Emergency Abroad/for a Domestic Emergency" SÚJB und als "National Warning Point" Innenministerium - GRH HZS ČR. In Richtung der Europäischen Union vertritt er die Rolle „Competent Authority“ SÚJB und die Rolle „Contact Point“ Innenministerium - GRH HZS ČR.

Der Informationsaustausch mit den benachbarten Staaten wird über dieses internationale Abkommen geregelt:

Republik Österreich	Abkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Republik Österreich über die Regelung der Fragen von gemeinsamem Interesse, welches den nuklearen Schutz und Strahlenschutz betreffen, nach der sich die Informationen auf internationalem Niveau zwischen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit (CZ) und dem Bundesministerium fürs Auswärtiges (AT) untereinander austauschen.
Slowakische Republik	Abkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Slowakischen Republik über die frühzeitige Bekanntmachung bei nuklearen Störfällen und auf das anbindende Abkommen zwischen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit der Tschechischen Republik und dem Umweltministeriums der Slowakischen Republik über den Austausch der Angaben aus den Netzen der Überwachung der Strahlensituation. Gemäß beider Vereinbarungen werden Informationen auf dem Nichtregierungsniveau zwischen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit (CZ) und dem Umweltministerium (SK) untereinander ausgetauscht.
Polen	Abkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung Polens über die frühzeitige Bekanntmachung bei nuklearen Unfällen und Informationstausch über die friedliche Nutzung der Kernenergie, der nuklearen Sicherheit und Strahlenschutz, nach der sie die Informationen auf Nichtregierungsniveau zwischen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit (CZ) und dem Zentrum für außerordentliche Strahlensituationen (PL) untereinander austauschen.
Ungarn	Abkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Slowakischen Föderativen Republik sowie der Regierung von Ungarn über den Austausch von Informationen und der Zusammenarbeit auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit und dem Strahlenschutz, zu der sich die Absichtserklärung über das Einvernehmen und die Zusammenarbeit sowie dem Informationsaustausch über die nukleare Sicherheit zwischen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit der Tschechischen Republik und dem ungarischen Amt für Atomenergie verpflichtet. Gemäß den vorstehend genannten Abkommen werden Informationen auf dem Nichtregierungsniveau zwischen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit (CZ) und dem Amt für nukleare Energie (HU) untereinander ausgetauscht.

Bundesrepublik Deutschland: Das Abkommen zwischen der Regierung der ČSSR und der Regierung der BRD über die Frageregelung des gemeinsamen Interesses, die die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz betrifft; an dieses Abkommen bindet das Abkommen zwischen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit der Tschechischen Republik und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit des Bundesrepublik Deutschland über den Informationsaustausch. Gemäß beider Abkommen werden die Informationen auf dem Nichtregierungsniveau zwischen der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit (CZ) und dem Föderalem Umweltministeriums, Naturbewahrung, Bau und nukleare Sicherheit (DE) ausgetauscht.

Im Anschluss auf das Abkommen über Hilfe im Falle eines nuklearen Strahlenunfalls ist die Tschechische Republik Mitglied im Netz RANET, das vom 15. 4. 2009 betrieben wurde. Dieses Netz ermöglicht den Vertragsstaaten durch ihre Vermittlung Hilfe anzufordern und Hilfsangebot entgegenzunehmen, die mit dem außerordentlichen Strahlenereignis zusammenhängen.

#### **D.II.1.11.5. Einfluss der neuen Kernkraftanlage zur Bewältigung außerordentlicher Strahlungsereignisse**

Die Vorbereitung der neuen Kernkraftanlage in Dukovany und die Sicherung von Maßnahmen zur Bewältigung von außerordentlichen Strahlenereignissen ist notwendig in Verbindung mit dem Dokument „Konzeption des Bevölkerungsschutzes bis 2020 mit Aussicht bis 2030“ zu regeln (Innenministerium - Generaldirektion des Feuerwehrrettungskorps der Tschechischen Republik, Prag 2013), erlassen durch Beschluss der Regierung Nr. 805 vom 23. Oktober 2013.

Diese Konzeption enthält strategische Ziele und Prioritäten, aus welchen der Antragsteller um Genehmigung von Errichtung, Aufbau und Betrieb der neuen Kernkraftanlage folgende Tätigkeiten und Aufgaben betreffen (bzw. betreffen werden):

- weitere Einbindung in die Vorbereitung auf außerordentliche Strahlenereignisse und Krisensituationen und deren Lösung mit Hilfe einer engeren Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Organen der öffentlichen Verwaltung.
- aktiver Anteil an der Minimalisierung des Risikos der betriebenen Objekte und die Verantwortung auf ihren sicheren Betrieb - Minderung des Risikos, welches aus dem Betrieb der Einrichtung der Kategorie IV gemäß dem Atomgesetz resultieren,
- Einbindung in die Vorbereitung der Präventivmaßnahmen und Beseitigung jener Folgen die aus dem außerordentlichen Strahlenereignis und der Krisensituation entstanden sind.
- Einbindung in das System der Erziehung und Bildung der Bevölkerung,
- Einbindung in die Vorbereitung der Rechtsvorschriften und technischen Normen.

Vorgesehene Tätigkeiten, die mit der Vorbereitung, dem Ausbau und dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage in Verbindung stehen, bilden sich in die Sicherstellung der Vorbereitung zur Reaktion auf das außerordentliche Strahlenereignis wie folgt:

- es wird organisatorisch und materiell der Schutz der Bauarbeiter gesichert (Ausbreitung des Benachrichtigungs- und Warnungssystems, Sicherung der Schutzmittel und Mittel zur Evakuierung),
- es wird eine neue Analyse der Größe der neuen Kernkraftanlage durchgeführt, die die Stelle der Errichtung der neuen Kernkraftanlage und dem Betrieb der gegenwärtiger Blöcke berücksichtigt und Unterlagen für die Aktualisierung der betroffenen Teile der äußeren Störfallplans übergeben,
- es wird eine neue Analyse der Risiken des Parallelaufs des Betriebes der neuen Kernkraftanlage und Ausmusterung gegenwärtiger Blöcke durchgeführt und Unterlagen für die Aktualisierung der betroffenen Teile der äußeren Störfallplans übergeben,

Die neue Kernkraftanlage wird über ihren eigenen inneren Störfallplan verfügen. Dieser wird mit dem inneren Störfallplan EDU1-4 verknüpft sein. Falls es die Aktualisierung des äußeren Störfallplanes betrifft, kann man voraussetzen, dass HZS des Bezirks Vysočina auf ähnliche Art verfahren wird wie im Falle EDU1-4 und aufgrund neuer Unterlagen von der neuen Kernkraftanlage werden die betroffenen Teile des äußeren Störfallplans stets auf dem neuesten Stand gehalten und etwaige Änderungen berücksichtigt.

Einer der Forderungen auf die Projektlösung der neuen Kernkraftanlage ist die Reduzierung der Wahrscheinlichkeit eines Strahlenstörfalls und die Minimalisierung ihrer Folgen im Vergleich mit den Projekten der bestehenden betriebenen Kraftwerke und damit das unerlässliche Ausmaß der eventuellen Schutzmaßnahmen im Falle ihrer Entstehung. Bei der Formulierung der Forderungen zur Beschränkung der Folgen der außerordentlichen Strahlenereignisse auf die Umgebung wurde ein abgestuftes Herangehen gewählt, welches mit steigender Wahrscheinlichkeit des Störfalls auch die Ansprüche auf die Minimalisierung der Folgen auf die Bevölkerung steigert.

Es wird nämlich erwartet, dass die Betriebsrisiken der neuen Kernquelle nicht größer sein werden als die Risiken, die bei der Abgrenzung der gegenwärtigen Zone der Störfallplanung EDU1-4 beurteilt und festgelegt wurden. Aus diesen geht hervor, dass man mit größter Wahrscheinlichkeit in der Zukunft die Zone nicht erweitern werden muss.

Die Hauptforderung auf die neue Kernkraftanlage aus Sicht der Beschränkung der Strahlenfolgen eines außerordentlichen Strahlenereignisses, welches bedeutsam das zukünftige ZHP-Volumen und die Konzeption der Maßnahmenorganisation für die Bewältigung von außerordentlichen Strahlenereignissen beeinflussen, wird die zuverlässige Erfüllung der Kriterien SÚJB und Empfehlungen von WENRA, die im Kapitel B.O.6.2.2.3. erläutert sind. Anforderungen an den Strahlenschutz, (Seite 104 dieser Dokumentation).

Aus Sicht des progressiven Aufbaus der neuen Kernkraftanlage und der Anzahl an Mitarbeitern vor Ort ist der geeignete Zeitraum in folgenden Etappen aufzuteilen:

- Etappe I - Vorbereitung und Aufbau der neuen Kernkraftanlage,
- Etappe II - Zeitraum der Inbetriebnahme und Betrieb der neuen Kernkraftanlage.

Etappe I (von der Genehmigung zur Errichtung bis zum Beginn der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage): In dieser Etappe ist die Erstellung des Benachrichtigungs- und Warnsystems auf der Baustelle und der Baustelleneinrichtung vorgesehen. Im Falle der Entstehung eines außerordentlichen Strahlenergieereignisses auf EDU1-4 oder einer anderen Kerneinrichtung vor Ort wird auch die neue Kernkraftanlage informiert. Der Schutz der Mitarbeiter wird gemäß des inneren Störfallplans der neuen Kernkraftanlage verlaufen. Im Falle eines Strahlenstörfalls wird im Rahmen des Schutzes der versammelten Mitarbeiter an zuständigen Versammlungsstellen und ihrer rechtzeitigen Evakuierung gemäß jener Grundsätze vorgesehen, die im vorstehend aufgeführten Kapitel D.II.1.11.2. erläutert sind. Reaktion auf ein außerordentliches Strahlenergieereignis.

EDU1-4 im Rahmen dieser Etappe berücksichtigt die Vorbereitung und den Aufbau der neuen Kernkraftanlage in ihrem inneren Störfallplan.

Etappe II - (Inbetriebnahme und Betrieb der neuen Kernkraftanlage): Im Zeitraum der Inbetriebnahme und während des Betriebs ist die vollständige Abtrennung von EDU1-4 vorgesehen. Dies bedeutet:

- getrenntes System für Benachrichtigungen und Warnungen (eigenes System der Benachrichtigung und Warnung im Bereich der neuen Kernkraftanlage, Bestehen des Datenanbindung auf das bestehende System EDU1-4 zum gegenseitigen Informationsaustausch über die Entstehung eines außerordentlichen Strahlenergieereignis),
- selbstständiger Störfallstab (Störfallsteuerungszentrum), Zentrum für technische Unterstützung sowie ein unterstützendes Betriebszentrum,
- eigenes Notstörfallsteuerzentrum und technisch unterstützendes Notzentrum,
- eigenes Störfallinformationszentrum und logistisches Unterstützungszentrum,
- eigenes externes Störfallunterstützungszentrum,
- eigene Schutzeinrichtungen (Bunker) und die Evakuierung von Mitarbeitern,
- eigenes Einkaufssystem und Vertrieb der Störfallschutzmittel, einschließlich Antidonten der Mitarbeitern und Lieferanten der neuen Kernkraftanlage, Vertrieb der Antidoten für die benachbarten Gemeinden in Rahmen der Vertrages mit EDU1-4.
- eigener interner Störfallplan,
- eigenes Personal das für die Bereitschaft zur Reaktion auf das außerordentliche Strahlenergieereignis verantwortlich ist,
- Bildung eigener Verbindungen zu den zusammenarbeitenden Organen (SÚJB, ČHMÚ, HZS, WANO, ETE/EDU, usw.),
- eigene Dokumentation, Schulungen, usw.

Im Falle der Entstehung eines außerordentlichen Strahlenergieereignis an irgendeiner Kerneinrichtung vor Ort nach dem Beginn des Betriebes von einem Block der neuen Kernkraftanlage und dem fortschreitenden Bau des zweiten Blocks der neuen Kernkraftanlage wird der Schutz der Mitarbeiter des Aufbaus der neuen Kernkraftanlage wieder gemäß dem zuständigen inneren Störfallplan der neuen Kernkraftanlage gehandhabt, prioritätsmäßig durch Versammlungen auf dafür vorgesehenen Versammlungsplätzen und rechtzeitiger Evakuierung. In dieser Phase werden bereits Abdeckungen nach dem Projekt der neuen Kernkraftanlage zur Verfügung stehen, die für die Mitarbeiter der betriebenen Blocks der neuen Kernkraftanlage bestimmt sind.

Aufgrund der gemeinsamen Bindung auf dem Außenstörfallplan und auch auf die Sicherung der Benachrichtigung der betroffenen Gemeinden mittels der Bezirksoperativen Zentren und den HZS-Informationszentren wird die Aufteilung der Sireneninfrastruktur, d.h. die Bedienung der Endelemente ist mittels des nationalen Integrationswarnsystems vorgesehen.

Die gegenseitige Datenteilung und die Koordinierung der Tätigkeiten unter den Subjekten (einschließlich der gegenseitigen Personalwarnung), im Falle des außerordentlichen Strahlenergieereignisses, wird im Rahmen des inneren Störfallplanes von beiden Subjekten Subjekte geregelt, d.h. unter der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4. Gleichzeitig wird auch der Datenaustausch, der aus Sicht der Bewältigung des außerordentlichen Strahlenergieereignisses wichtig ist und die Verknüpfung der Mittel der verbalen Kommunikation gebildet.

Der Inhaber der Genehmigung zum Betrieb der neuen Kernkraftanlage gewährleistet die benötigten Informationen, die aus den neuen Bedingungen vor Ort hervorgehen, die durch den Aufbau hervorgerufen werden und folgende durch den Betrieb weiterer Kernblöcke, dem Bezirksamt von Vysočina, welches gemäß dem Außenstörfallplan für Maßnahmen des Bevölkerungsschutzes sorgt.. Um die Aktualisierung und Genehmigung des Außenstörfallplans zu beantragen und zu erhalten, hat der Antragsteller alle notwendigen Unterlagen an die zuständigen Organe der Staatsverwaltung ausreichend im Voraus vor der Inbetriebnahme einzureichen.

## D.II.1.12. Haftung für einen Kernschaden

### D.II.1.12.1. Haftung für einen Kernschaden gemäß der tschechischen Rechtsordnung

Die Haftung des Betreibers der Kerneinrichtungen für nukleare Schäden sind durch das Gesetz Nr. 18/1997 GBl. Atomgesetz, in der geltenden Fassung festgelegt, und sie richtet sich ebenfalls mit der Bestimmung des Gesetzes Nr. 89/2012 GBl. Bürgerliches Gesetzbuch, in gültiger Fassung, und weiter auch durch das Wiener Übereinkommen über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden, publiziert unter Nr. 133/1994 GBl. (nachstehend „Übereinkommen“ genannt), durch welches die Tschechische Republik gebunden ist, verkündigt wurde. Falls das Übereinkommen oder das Gesetz Nr. 18/1997 Slg nichts anderweitiges festlegt, werden die allgemeine Bestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuches verwendet, die die Haftung betreffen, ggf. einschließlich der Höhe und des Volumens des abgedeckten Schadens.

Ein Kernereignis bedeutet gemäß der Definition in diesem Übereinkommen einen Fall oder eine Serie von Fällen, die den gleichen Ursprung haben, welcher einen Kernschaden verursacht. Ein Kernschaden ist folgend vornehmlich definiert als:

- Verlust des Lebens, jegliche persönliche Verletzung oder jeglicher Verlust oder Eigentumsbeschädigung, die entstanden ist, bzw. in Folge von radioaktiven Eigenschaften oder einer Kombination der radioaktiven Eigenschaften mit toxischen, explosiven oder sonstigen gefährlichen Eigenschaften des Kernbrennstoffes oder radioaktiver Produkte, bzw. von Abfällen im Kernmaterial entstanden sind oder aus dem Kernmaterial vorkommen oder aus der Kerneinrichtung stammen, bzw. dorthin versandt wurden,
- jeglicher sonstige Verlust oder Beschädigung der auf diese Weise entsteht, bzw. daraus resultieren konnte.

Gemäß des Gesetz Nr. 18/1997 GBl. in gültiger Fassung, wird als Kernschaden auch jener Schaden gezählt, der durch den Kostenaufwand auf unabhkömmliche Maßnahmen zur Abwendung oder Reduzierung der Strahlung oder zur Erneuerung der ursprünglichen oder ähnlichen Bedingungen in der Umwelt entstanden ist, falls diese Maßnahmen aus Folge des Kernereignisses ausgerufen wurden und es der Charakter des Schadens ermöglicht.

Die Haftung des Inhabers der Genehmigung für jenen Kernschaden, der durch jedes einzelne Kernereignis verursacht wurde ist dann folglich beschränkt auf:

- die Kerneinrichtungen für energetische Zwecke, Lager, Lagerstätten des abgebrannten Kernbrennstoffes, welches für diese Einrichtung bestimmt ist, oder Kernmaterialien, die durch die Verarbeitung dieses Brennstoffes entstanden ist mit einer Summe von 8 Milliarden CZK,
- sonstige Kerneinrichtungen und den Transport, beschränkt auf die Summe von 2 Milliarden CZK.

Die Haftung des Betreibers der Kerneinrichtung für den Schaden ist aufgebaut als objektive Haftung mit der Zulassung von liberalen Gründen (d.h. Ablösung aus der Haftung) im Falle, dass der Betreiber der Kerneinrichtungen nachweisen kann, dass der Kernschaden ganz oder teilweise in Folge der eigenen Handlung des Beschädigten entstanden ist oder dass der Schaden infolge eines externen Naturereignis entstanden ist oder bei einer Aktion während einer bewaffneten Auseinandersetzung, Feindschaft, Bürgerkrieg oder Aufstand oder infolge einer ernsten Naturkatastrophe von außerordentlichem Ausmaß.

Der Betreiber der Kerneinrichtung ist verpflichtet für den Fall eines Kernschadens eine Haftpflichtversicherung der Pflichtentstehung zum Kernschadensersatz abzuschließen mit einer begrenzten Versicherungsleistung von mindestens 2 Milliarden CZK. Die Versicherung wird insbesondere für jede Kerneinrichtung oder den Transport von Kernmaterial abgeschlossen. Im Volumen des vorstehend aufgeführten und vom Gesetz festgelegten Haftungslimit gewährt der Staat eine Sicherheit für die Befriedigung der anerkannten Ansprüche auf den Kernschadensersatz, die nicht aus der Haftpflichtversicherung bezahlt werden.

Bei der Festlegung des Volumens und der Entschädigungsart wird nach dem Bürgerlichen Gesetzbuchs verfahren. Für die Festlegung der Schadenshöhe werden Vorschriften benutzt, die in der Entstehungszeit des Kernereignisses, welches den Kernschaden verursacht hat, gültig waren.

Der Inhaber der Genehmigung ist verpflichtet im Falle dass es bei ihm zur Entstehung eines Kernereignisses kommt, sich schriftlich zu verpflichten im mit diesem Ereignis beeinflussten Gebiet nach Feststellung der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit auf Grund der Tätigkeit des staatlichen Strahlenüberwachungsnetzes zu informieren, dass er die Pflicht zur Entschädigung des Kernschadens hat, welcher durch dieses Ereignis verursacht wurde. Diese schriftliche Bekanntmachung muss öffentlich und auf dem zuständigen Bezirksamt und an allen Gemeindeämtern in diesem Gebiet zugänglich sein.

### D.II.1.12.2. Haftung für einen Kernschaden gemäß den internationalen Abkommen

Internationale Übereinkommen, welche die Haftung für Schäden regeln, die durch Kernunfälle verursacht wurden, sind in zwei internationale Systeme gegliedert.

Das erste internationale System bildet die Pariser Übereinkommen über die Haftung gegenüber Dritten auf dem Gebiet der Kernenergie (Pariser Übereinkommen) und das Brüsseler Zusatzübereinkommen über die Haftung gegenüber Dritten im Bereich der Kernenergie (Brüsseler Zusatzübereinkommen). Das Pariser Übereinkommen bestimmt die Verantwortung für den Kernschaden und die Art des Ersatzes als Schadenersatz für die Opfer von Kernunfällen. Das zuständige Gericht in so einem Fall ist das Gericht jenes Staates, auf dessen Gebiet es zu einem Kernunfall gekommen ist. Das Pariser Übereinkommen ist offen hinsichtlich der Unterzeichnung von OECD-Mitgliedsstaaten (Organisation für die wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) unter Einverständnis aller bisherigen

Mitgliedsstaaten dieses Übereinkommens auch jenen Staaten zu gewähren, die keine OECD-Mitglieder sind. Das Brüsseler Zusatzübereinkommen bestimmt das Schema der Gewährleistung des Schadensersatzes ergänzt um den Schadensersatz, der durch das Pariser Übereinkommen gefordert wird. Das Brüsseler Übereinkommen ist offen nur den Mitgliedsstaaten des Pariser Übereinkommens. Mitglied des Pariser und Brüsseler Übereinkommen ist u.a. Deutschland und Österreich, allerdings hat Österreich beide Übereinkommen zuletzt nicht ratifiziert, also sind diese für Österreich nicht verbindlich.

Das zweite internationale System bildet das Wiener System, welches sich aus dem Wiener Übereinkommen über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden (Wiener Übereinkommen) und des Protokolls um die Ergänzung des Wiener Übereinkommens über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden bildet. Das Wiener Übereinkommen gründet die nukleare Haftung und die Art des Schadensersatzes, die ähnlich dem System des durch das Pariser Übereinkommen festgelegt ist. Die Rechtskraft zu Verhandlungen und Klagen werden nur Gerichte der Vertragspartei haben, auf deren Gebiet es zu einem Kernereignis gekommen ist. Das Wiener Übereinkommen ist offen zum Beitritt jedes beliebigen Staates. Das Protokoll um die Ergänzung des Wiener Übereinkommens verbessert die ursprüngliche Art des Wiener Übereinkommens durch die Forderung zur Aufstockung der Mittel zum Schadensersatz von mehreren Opfern durch Festlegung eines Schadensersatzlimits. Mitglied des Wiener Übereinkommens ist u.a. Tschechien, Slowakei, Ungarn und Polen.

Beide Systeme verbindet das *Gemeinsame Protokoll, welches sich zur Anwendung des Wiener Übereinkommens und des Pariser Übereinkommens (Gemeinsames Protokoll) und dem Übereinkommen über zusätzliche Entschädigungsleistungen für Nuklearschäden bezieht*. Das Gemeinsame Protokoll erfüllt die Aufgabe der Brücke zwischen dem Pariser und Wiener Übereinkommen, die jene Vorteile, die von einem Übereinkommen den Opfern in den Staaten erweitert, die das zweite Übereinkommen angenommen haben. Im Falle des Kernereignisses, zu dem es in einer Kerneinrichtung gekommen ist, wird jenes Übereinkommen angewandt, dessen Beteiligter der Staat ist und auf deren Gebiet sich diese Einrichtung befindet. Zu den Parteien des Gemeinsamen Protokolls gehören u.a. Tschechien, Deutschland, Ungarn, Polen und die Slowakei.

Übersicht der internationalen Übereinkommen über die Benachrichtigung von Kernunfällen zwischen der Tschechischen Republik und benachbarten Staaten ist im vorstehenden Kapitel D.II.1.11.4 erläutert. Informationsübermittlung an die benachbarten Staaten (Seite 558 dieser Dokumentation).

## **D.II.2. Sonstige Risiken, die nicht zu Strahlenrisiken zählen**

Dieses Vorhaben stellt aus anderer Sicht, aus welcher die Strahlenrisiken nicht betrachtet werden, im Prinzip einen üblichen industriellen Betrieb dar, bei welchem kein bedeutendes Risiko der Entstehung von Störfallereignissen mit negativen Auswirkungen auf die Umwelt- und/oder Bevölkerung entsteht. Im Zusammenhang mit dem Betrieb ist es nicht möglich, die Störfallsituationen potentiell in Verbindung mit der Entweichung von verschmutztem Abwasser (durch eine Undichtigkeit in der Kanalisation oder durch eine Funktionsstörung der Kläranlage aufgrund von öligem Wasser), der Entweichung von gelagerten Substanzen (Chemikalien, Kraftstoffe, Schmiermittel und wärmetragende Mittel, Reinigungsmittel, usw.) aus Lagerbehältern oder Rohrbrücken, beziehungsweise beim Transport auszuschließen. Potenziell ist auch die Möglichkeit von der Entfachung der Medien, beziehungsweise sind weitere Stoffe nicht ausgeschlossen.

Die aufgeführten Risiken haben ein niedriges Wahrscheinlichkeitsmaß der Entstehung und für deren Eliminierung werden keine Vorbeugungs- oder Eliminierungsmaßnahmen gefordert, mit Ausnahme von denjenigen, die üblich oder durch einschlägige Vorschriften (Bau-, Sicherheits-, Brandschutz-, Verkehrs- oder sonstige Vorschriften) vorgeschrieben sind, einschließlich des Gesetzes über die Vorbeugung von ernststen Störfällen. Die Folgen vom angeführten Typ können mit den üblich verfügbaren Mitteln gelöst werden.

## **D.III. KOMPLEXE CHARAKTERISTIK DES PROJEKTVORHABENS SOWIE MÖGLICHKEITEN GRENZÜBERSCHREITENDER AUSWIRKUNGEN**

*III. Die komplexe Charakteristik der Auswirkungen des Projektes gemäß Teil D Punkt I und II aus Sicht ihrer Größe und Bedeutsamkeit, einschließlich ihrer gegenseitigen Wirkung mit besonderer Hinsicht auf die Möglichkeit der grenzüberschreitenden Auswirkungen*

Die Auswirkungen des Projektes sind hauptsächlich örtlich begrenzt und beziehen sich vorwiegend auf die nächstliegende Umgebung. Der breitere Umfang der Auswirkungen kann sich nur mittels Emissionen des Projektes in die Umwelt (typischerweise radioaktiven Entweichungen sowie nicht-radioaktive Emissionen in die Luft und an Wasserläufen, am Lärm bzw. an weiteren Faktoren) und visuellen Eindrücken zeigen.

Soweit es sich um radioaktive Emissionen handelt mit einem sehr niedrigen Niveau haben die Auswirkungen von radioaktiven Emissionen aus den Kernkraftanlagen am Standort einen allgemein unbedeutenden Anteil an einer Bestrahlung der Bevölkerung und es sind keine bedeutenden negativen Auswirkungen aus dem Projekt zu erwarten. Der Umfang der Auswirkungen des Projektes wird also quantitativ und qualitativ dem Umfang der Auswirkungen der bestehenden Kernkraftanlagen am Standort entsprechen, die unbedeutend sind (weit innerhalb des Rahmens der zulässigen Grenzwerte) und sind Gegenstand einer regelmäßigen Überwachung und Kontrolle.

Aus Sicht weiterer Faktoren ist der Standort räumlich und kapazitätsmäßig für die Platzierung der neuen Energiequelle ausgelegt. Das Projekt wird im unmittelbar angrenzenden Gebiet an das bestehende Areal des Kraftwerk Dukovany (EDU1-4) und seiner Infrastruktur durchgeführt, also in einem Raum mit intensiver Nutzung der Industrietätigkeit (Erzeugung von Stromenergie). Damit ändert sich die Anordnung des Gebietes nicht erheblich, welche durch die Koexistenz der landwirtschaftlichen, industriellen, natürlichen und lebensräumlichen Funktion gegeben ist. Die Abstandsentfernung des Projektes und dessen einzelnen Bestandteile von Wohngebieten oder von anderen geschützten Räumen (z.B. von naturwissenschaftlichen Sonderschutzgebieten) ist für den Ausschluss von etwaigen ungünstigen Auswirkungen genügend. Es kann also infolge des Projektes keine bedeutende Änderung der bestehenden Qualität der Umwelt erwartet werden.

In Bezug auf sonstige Faktoten ist es unbedingt erforderlich, den Umfang von etwaigen Auswirkungen, sowie visuelle Auswirkungen, d.h. Auswirkungen auf die Landschaft so gering wie möglich zu halten. Das Projekt wird gebildet durch räumlich dominante Objekte, die in einer dominanten Lage errichtet werden. Es wird also aus einer ziemlich großen Entfernung sichtbar sein. Auf der anderen Seite ändert sich der visuelle Eindruck kaum, aufgrund der Tatsache, dass das Kraftwerk EDU1-4 bereits vorhanden ist. Der Umfang des visuell beeinflussten Gebietes wird auf diese Weise nach Fertigstellung der neuen Kernkraftanlage nur wenig bedeutend vergrößert, wobei er qualitativ dem bestehenden Zustand entsprechen wird.

Weitere bedeutsame Faktoren die festgestellt wurden, sind die Auswirkungen auf die quantitativen Charakteristiken der Oberflächengewässer. Auch diese Auswirkungen sind auf dem Gebiet bereits im bestehenden Zustand vorhanden und das ohne Rücksicht auf den Betrieb des bestehenden Kraftwerkes EDU1-4, welches in den Kennwerten der Wasserqualität einen weniger bedeutsamen Beitrag leistet. Der Beitrag von EDU1-4 macht sich vornehmlich in der Verdickung der Abwässer gegenüber dem Rohwasser und somit auch der Steigerung der Konzentration einzelner Kennwerte der Wasserqualität bemerkbar. Hierbei handelt es sich jedoch um einen wenig bedeutsamen Einfluss. Dieser Zustand bleibt auch nach der Realisierung der neuen Kernkraftanlage erhalten, wobei die bedeutsamste Beeinflussung man hauptsächlich erwarten kann in der Zeit des Parallellaufs des Betriebes der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4.

Zu den bedeutsamsten Auswirkungen gehört notwendigerweise auch die Lärmbelastung und das nicht nur aus dem Grund des eigentlichen Betriebs (der verlässlich gelöst mit mehr als ausreichender Abstandsentfernung vom geschützten Gebiet ist), jedoch aufgrund des anbindenden Verkehrsbetrieb eines breiteren Kommunikationsnetz und das vornehmlich während des Baus der Projektanlagen. Auch dieser Einfluss ist auf dem Gebiet langfristig vorhanden in Folge des gesamten Hintergrundverkehrs, wobei der Anteil von EDU1-4 (bzw. perspektivisch der neuen Kernkraftanlage) an der gesamten Verkehrsintensität sehr niedrig und aus Gesichtspunkten der Lärmintensivität akustisch unbedeutend ist.

In allen beobachteten Gebieten (Bevölkerung und öffentliche Gesundheit, Luft und Klima, Strahlung und sonstige physische oder biologische Charakteristiken, Grundwasser und Oberflächenwasser, Erde, Naturquellen, biologische Vielfalt, Sachvermögen und Kulturerbe, Verkehrsinfrastruktur, usw.) wurden bei der Bearbeitung dieser Dokumentation keine bedeutsamen Tatsachen festgestellt, die über eine nicht annehmbare Beeinflussung der Umwelt, bzw. der öffentlichen Gesundheit im betroffenen Gebiet hindeuten würden.

Ähnliche Schlussfolgerungen gelten auch für die Beurteilung der Projektrisiken. Aus der Analyse der Folgen von außerordentlichen Strahlenereignissen geht hervor, dass für Repräsentationsfälle von grundlegenden Projektunfällen und schweren Störfällen die Kriterien der Risikozulässigkeit nach SÜJB bzw. WENRA nicht überschritten werden. In der Beurteilung sind auch mögliche Risiken gleichzeitig berücksichtigt, die mit den Naturcharakteristiken vor Ort und Risiken, die mit der menschlichen Tätigkeit vor Ort zusammenhängen. Diese sind als Maßnahmen zur Bewältigung der außerordentlichen Strahlenmaßnahmen beschrieben.

Das betroffene Gebiet sowie die sogenannten repräsentativen Personen (also Personen, die durch das Projekt und dessen Strahlenauswirkungen und/oder Auswirkungen der nicht strahlenden Energiequellen am meisten betroffen sind), befinden sich in der Umgebung des Standortes für die Durchführung des Projektes. Die Entfernung der nächstgelegenen Wohngebiete der Nachbargemeinden bewegt sich in der Größenordnung von einigen Kilometern. Nach den Beurteilungsergebnissen sind bereits alle Anforderungen im unmittelbar angrenzenden Gebiet zum Schutz der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit erfüllt. Auf der anderen Seite bewegt sich die Entfernung des Vorhabens von den Staatsgrenzen der Nachbarstaaten in einer Größenordnung von Dutzenden bis Hunderten von Kilometern, und sie betragen wie folgt:

Republik Österreich	31 km,
Slowakische Republik	77 km,
Polen	118 km,
Ungarn	142 km,
Bundesrepublik Deutschland	170 km.

In diesem Zusammenhang ist, bei der Sicherstellung der Anforderungen an den Umweltschutz und den Schutz der öffentlichen Gesundheit im nächstgelegenen betroffenen Gebiet, die Entstehung von grenzüberschreitenden Auswirkungen praktisch ausgeschlossen. Dies wurde anhand von Ergebnissen detaillierter Analysen der Strahlenauswirkungen für das grenznahe Gebiet der nächsten benachbarten Staaten nachgewiesen und dies sowohl aus dem Betriebsaufbau des Projektes, als auch (vornehmlich) für außerordentlichen Strahlenereignisse.

## D.IV. CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG UNGÜNSTIGER AUSWIRKUNGEN, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN

*IV. Die Charakteristik und die vorausgesetzte Wirkung der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Vermeidung, Ausschließung und Reduzierung aller bedeutsamen negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit und Beschreibung der Kompensationen, falls dies in Bezug auf das Projekt ist, eventuelle Maßnahmen zur Überwachung möglicher negativer Auswirkungen auf die Umwelt (z.B. Post-Projektanalyse), welche sich auf die Bauphase und den Projektbetrieb beziehen, einschließlich von Maßnahmen die die Bereitschaft auf die außerordentlichen Situationen nach Kapitel II und Reaktionen an sie betreffen*

### D.IV.1. Allgemeine Maßnahmen

Allgemeine Vorkehrungen zur Vermeidung, Ausschließung und Reduzierung von negativen Auswirkungen beruhen auf folgende Bereiche:

- Durchführung des Vorhabens außerhalb der Sonderschutzgebiete, im Raum mit gut zugänglicher Infrastruktur,
- Nutzung der besten verfügbaren Technologien der Reaktorgeneration III+,
- Sicherung der nuklearen Sicherheit, Strahlenschutz, Sicherung der Kerneinrichtung und des Kernmaterials und Maßnahmen zur Bewältigung von außerordentlichen Strahlenereignissen im Einklang mit den Anforderungen der gültigen legislativen Vorschriften der Tschechischen Republik, Empfehlungen von WENRA und IAEA, bzw. weiterer Bereichsstandard,
- Minimierung der Strahlenauswirkungen auf die Bevölkerung bzw. Mitarbeiter am Bau und Mitarbeiter im Einklang mit dem Prinzip ALARA,
- Minimierung der Ansprüche an Umweltquellen und Emissionen in die Umwelt,
- Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften und Normen im Bereich des Umweltschutzes und des Schutzes der öffentlichen Gesundheit.

Die Grundbeschreibung dieser Maßnahmen, die im Projekt der neuen Kernkraftanlage angewendet wird, ist in Kapitel B.1.6 Beschreibung der technischen und technologischen Lösung (Seite 92 dieser Dokumentation) näher erläutert.

Über dieses allgemein gültige Maßnahmenvolumen sind außerdem spezifische Maßnahmen vorgeschlagen, die aus Tatsachen hervorgehen, die im Laufe der Ausarbeitung dieser Dokumentation festgestellt wurden. In diesen Maßnahmen sind jedoch nicht jene mit eingeschlossen, die aus den allgemeinverbindlichen Gesetzen oder sonstigen Vorschriften hervorgehen. Die Verpflichtungserklärung zur Einhaltung von gesetzlich vorgeschriebener Verpflichtungen kann nicht als Maßnahme zur Vermeidung, Ausschließung und Reduzierung von ungünstigen Auswirkungen betrachtet werden<sup>1</sup>.

### D.IV.2. Spezifische Maßnahmen

#### D.IV.2.1. Konzeptionelle Maßnahmen

Konzeptionelle Maßnahmen sind nicht auf die Projektlösung bezogen und somit auch nicht an das damit angeschlossene Projektverfahren. Ihr Zweck besteht in der Bildung der Bedingungen für die Eingliederung des Vorhabens in das Gebiet und sein Gebietsschutz. Die Maßnahmen sind primär als Empfehlung für die zuständige Gebietsplanung oder sonstigen Organen bestimmt, die über die Gestaltung des Gebietes und die Verhältnisse auf ihm entscheiden.

Bei den konzeptionellen Maßnahmen handelt es sich um Folgendes:

- In der existierenden Schutzzone ohne dauerhafte Besiedlung am Standort Dukovany („Bausperre“) werden in der Gebietsplanungsdokumentation keine sonstigen Bauvorhaben und Projekte auf dem Gebiet ermöglicht, als jene, die mit der Nutzung des Gebietes für die neue Kernquelle zusammenhängen, vom EDU1-4 betrieben und mit weiteren Kerneinrichtungen vor Ort und dem Infrastrukturnetz zusammenhängen. Die Nutzung des Ackerbodens für landwirtschaftliche Zwecke ist damit nicht betroffen.

<sup>1</sup> Abgesehen von der Tatsache, dass in die Dokumentation den ganzen Komplex aller relevanter gesetzlicher Forderungen einzuschreiben weder zweckmäßig noch umfangsmäßig nicht möglich ist. Es wird begründeterweise vorgesehen, dass in weiteren Verfahren der Einklang des Vorhabens mit gültigen gesetzlichen Vorschriften nachgewiesen und von den zuständigen Ämtern kontrolliert wird.

- Der verbotene Flugraum von LKP9 Dukovany soll überprüft und möglicherweise korrigiert werden, sodass er präventiv und effektiv auch das Areal der neuen Kernkraftanlage schützt.
- In Fällen der weiteren Prozesse der Einflussbeurteilung sonstiger Projekte vor Ort und deren Auswirkungen auf die Umgebung und die Umwelt sind Forderungen auf die Berücksichtigung der mitwirkenden Auswirkungen des neuen entworfenen Vorhabens mit der neuen Kernkraftanlage angebracht.
- Als Bestandteil der Dokumentation für die Genehmigung des Aufbaus der Kerneinrichtung nach dem Atomgesetz wird die Festlegung der Zone der Störfallplanung ausgearbeitet.

#### D.IV.2.2. Technische und technologische Maßnahmen

Technische und technologische Vorkehrungen sind unmittelbar auf die Projektlösung bezogen. Sie sind als Bedingungen des verbindlichen Standpunktes zur Beurteilung der Auswirkungen der Projektdurchführung an die Umwelt empfohlen.

Technische und technologische Maßnahmen lauten wie folgt:

- Technische und technologische Lösungen der neuen Kernkraftanlage gewährleisten, dass die Hülle der Umweltparameter nicht überschritten wird, die in der Dokumentation der Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt angeführt sind (Kapitel B.II. Angaben zu den Eingängen und B.III. Angaben zu den Outputs).
- Technische und technologische Lösungen der neuen Kernkraftanlage gewährleisten, dass es für repräsentative Personen nicht zu einer Überschreitung der Optimierungsdosisgrenze kommt, welche die Strahlung aus den Emissionen aus allen betriebenen Blöcken vor Ort und in weiteren Etappen im Genehmigungsprozess der festgelegten autorisierten Grenzwerte von radioaktiven Emissionen in die Atmosphäre und autorisierte Grenzwerte von der flüssigen, radioaktiven Entweichungen betreffen.
- Die technische und technologische Lösung der neuen Kernkraftanlage gewährleistet, dass keine der Störfallbedingungen, die in die Kategorie der schweren Störfälle gehören, nicht zu einer Entweichung von Radionuklide führt, welche die Einführung von Schutzmaßnahmen, wie z.B. Abschirmung, Jodprophylaxe und Evakuierung der Bevölkerung in jeglicher Umgebung der neuen Kernkraftanlage erforderlich machen.
- Die technische und technologische Lösung der neuen Kernkraftanlage gewährleistet, dass für schwere Störfälle (Störfall mit schwerer Brennstoffbeschädigung) jene Projektmaßnahmen getroffen werden, die in der unmittelbaren Umgebung der neuen Kernkraftanlage keine Evakuierung der Bewohner notwendig macht und keine langfristigen Beschränkungen im Lebensmittelverbrauch eingeführt werden müssen.
- Die technische und technologische Lösung der neuen Kernkraftanlage gewährleistet die praktische Ausschließung der Möglichkeit eines solchen schweren Störfalles (Störfall mit schwerer Brennstoffbeschädigung), der zu einer frühzeitigen oder einer großen Entweichung führen könnte.
- Die technische und technologische Lösung der neuen Kernkraftanlage berücksichtigt die Anforderungen des Prinzips ALARA für den Schutz von Bevölkerung und Mitarbeitern.
- Die technische und technologische Lösung der neuen Kernkraftanlage berücksichtigt den Bedarf seiner zukünftigen Ausmusterung aus Sicht des Prinzips ALARA und der Minimalisierung der Auswirkungen auf die Umwelt.
- Die technische und technologische Lösung der neuen Kernkraftanlage soll für eine Minimalisierung an radioaktiven Abfällen sorgen.
- Die technische und technologische Lösung der neuen Kernkraftanlage gewährleistet, dass die flüssigen Entweichungen mit dem Inhalt von radioaktiven Stoffe vor dem Herauslassen mit sonstigen Abwässern aus der neuen Kernkraftanlage effektiv gereinigt werden und ihre restliche Aktivität kontrolliert wird, Auslässe gesteuert realisiert werden und bei der Entleerung wird die Flüssigkeit mit entlaugtem Wasser aus den Kühltürmen in einen festgelegten minimalen Anteil verdünnt.
- Die technische und technologische Lösung der neuen Kernkraftanlage gewährleistet die Möglichkeit der Beschränkung der flüssigen Entleerungen (Abwasser) mit dem Inhalt von radioaktiven Stoffen aus der neuen Kernkraftanlage, vornehmlich von Tritium (H-3) im Falle von niedrigem Wasserstand im Fluss Jihlava.
- Die Überwachung, Ausgleichung und Steuerung der flüssigen Entleerungen wird an die Überwachung der hydrologischen Situation im Fluss Jihlava angebunden, dass nicht einmal im Falle des Auftretens einer außerordentlichen ungünstigen hydrologischen Situation (niedriger Wasserstand) die legislativen Grenzwerte der Radionuklide im Flussprofil Jihlava unter dem Wasserreservoir Mohelno nicht überschritten werden.
- Das benutzte chemische System in technologischen Kreisen der neuen Kernkraftanlage wird das Prinzip der Minimalisierung der Entleerungen der schwachaktiven, radioaktiven Stoffe und auch von inaktiven verunreinigten Substanzen in die Umwelt berücksichtigen.
- Die neue Kernkraftanlage wird mit einer eigenen Kläranlage ausgestattet sein, auf welcher alle verunreinigten Flüssigkeiten, die im Areal der neuen Kernkraftanlage produziert werden, gereinigt werden.
- Die Tätigkeit der lufttechnischen Systeme der neuen Kernkraftanlage wird so gelöst, dass vor dem Eindringen in den Ventilationsschornstein die gasförmigen radioaktiven Entweichungen effektiv und mit hoher Wirksamkeit von radioaktiven Stoffen befreit sind.

- Die Projektlösung der neuen Kernkraftanlage sichert den Schutz der neuen Kernkraftanlage vor den Folgen eines außerordentlichen Strahlenereignisses irgendwo in einer Kerneinrichtung, die sich auf dem Gebiet von EDU befinden.
- Die Projektlösung der neuen Kernkraftanlage sichert den Schutz der neuen Kernkraftanlage vor den Folgen möglicher externen Auswirkungen des natürlichen Ursprungs und Folgen möglicher Ereignisse, die von einer menschlichen Tätigkeit in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage hervorgerufen wurden.
- Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird widerstandsfähig gegenüber einem Flugzeugabsturz sein, wobei dieses Ereignis als erweiterte Projektbedingung betrachtet wird und mit dem Herangehen gelöst wird, das primär der Empfehlung von WENRA für neue Reaktoren berücksichtigt.
- Das Projekt der neuen Kernkraftanlage wird nach den Normen und Grundsätzen der elektromagnetischen Kompatibilität (EMC Konzept) gelöst. Außer der Fähigkeit der Erhaltung der eigenen Funktionsfähigkeit im gegebenen Umfeld werden die Systeme und Einrichtungen sowie die Grenzwerte bei einer radioaktiven Entweichung in das elektromagnetische Umfeld bei einem Störfall aus der neuen Kernkraftanlage erfüllt.

#### **D.IV.2.3. Maßnahmen zum Schutz einzelner Bestandteile der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit**

Maßnahmen zum Schutz einzelner Bestandteile der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit sind zu jenen Tatsachen bezogen, die bei der Beurteilung der Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt und öffentlichen Gesundheit festgestellt wurden. Sie werden als Bedingungen des verbindlichen Standpunktes zur Beurteilung der Auswirkungen aufgrund der Durchführung des Projektes an die Umwelt empfohlen.

Maßnahmen zum Schutz einzelner Bestandteile der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit lauten wie folgt:

##### **D.IV.2.3.1. Bevölkerung und öffentliche Gesundheit**

- In jenen Gemeinden die betroffen sind vom zusätzlichen Verkehrsaufkommen aufgrund des Baus der neuen Kernkraftanlage, wo im Rahmen der Lärmüberwachung vor und während des Baus eine erhöhte Lärmbelastung bestätigt wurde, werden im Laufe des Baus besonders sorgfältig die Schutzmaßnahmen beurteilt (Straßenbelag, Verkehrsfluss und Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit, usw.).
- Die Minimalisierung der Tätigkeitsauswirkungen im Laufe von groben Terrainarbeiten und der Aufbaus der Luftqualität, und zwar durch die Anwendung von Präventivmaßnahmen zur Eliminierung der Staubbildung wird gewährleistet.
- In der Projektlösung der neuen Kernkraftanlage werden die Maßnahmen zur Reduzierung der effektiven Personendosis einer repräsentativen Person erwägt, die hauptsächlich infolge des Herauslassens der flüssigen Auslässe (Abwasser) mit einem Inhalt an radioaktiven Stoffen aus der neuen Kernkraftanlage verursacht wurden.
- Für die ganze Zeit der Vorbereitung, des Aufbaus und des Betriebes der neuen Kernkraftanlage wird der Kontakt mit den benachbarten Gemeinden und der Öffentlichkeit auf dem Gebiet der Kommunikation und der Informationsübermittlung über den Lauf der Vorbereitung und Realisierung des Projektes und seiner potentiellen Abfälle in der Umgebung, einschließlich der operativen Reaktion auf die erhobenen Anregungen und Fragen gesichert.
- Im Zeitraum vor der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage und nachfolgend im Intervall von 10 Jahren wird die Beurteilung der Gesundheit der Bevölkerung realisiert und die Ergebnisse werden der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.
- Die Öffentlichkeit wird regelmäßig in zusammenfassenden Jahresberichten, die auf den Internetseiten des Betreibers veröffentlicht werden, über die Auswirkungen des Betriebes der neuen Kernkraftanlage auf die Umwelt informiert.

##### **D.IV.2.3.2. Luft und Klima**

- Während des Baus der neuen Kernkraftanlage wird die Minimalisierung der Auswirkung auf die Luftqualität gesichert, und zwar durch Anwendung von präventiven Maßnahmen zur Eliminierung der Staubbildung im Einklang mit dem Programm der Luftqualitätsverbesserung der Zone Südosten (Code BD3 „Beschränkung der Staubbildung aus der Bautätigkeit“). Hinsichtlich der dominanten Auswirkung des Bauverkehrs wird die Betonung auf die Auswahl der geeigneten Maßnahmenkombination gelegt, welche den Einfluss der Emissionen von der Bewegung der Fahrzeuge auf den Baustellen (z.B. Optimierungslänge der Transportstrecken auf der Baustelle, Nutzung der befestigten Baustellen, Reinigung der Fahrzeuge, Kommunikations- und Manipulationsflächen, Geschwindigkeitsbeschränkung der Verkehrsmechanismen, usw.) minimieren und möglicherweise jene Staubemissionen aus weiteren Tätigkeiten (z.B. Minimalisierung oder Ausschließung des freien Deponierens von feinkörnigen Material, Erhaltung ausreichender Feuchtigkeit der offenen Oberflächen, usw.) reduzieren.

##### **D.IV.2.3.3. Lärm und weitere physikalische und biologische Charakteristiken**

- Nach der Auswahl des Lieferanten wird eine detaillierte akustische Studie durchgeführt, die den Lärmeinfluss der ausgewählten Lösung auf das nächste, bzw. potenziell auf das am stärksten betroffene geschützte Außengebiet oder den am stärksten geschützten Außenraum der Gebäude der benachbarten Gemeinden beurteilt.
- Vor dem Beginn des Aufbaus wird eine Lärmmessung in jenen Gebieten durchgeführt, die möglicherweise am stärksten durch den Bauverkehr betroffen sind und es wird eine akustische Studie durchgeführt, welche den Einfluss des Bauverkehrs auf die akustische

Situation beurteilt. Aufgrund dieser Angaben werden eventuelle Maßnahmen getroffen, die zu einer Reduzierung der Lärmbelastung führen werden (z.B. verkehrsorganisatorische Maßnahmen, Reduzierung der Fahrzeuggeschwindigkeit, Austausch von Fenstern bei betroffenen Objekten, usw.).

- Die Bauarbeiten auf der Hauptbaustelle werden auf eine gewisse Tageszeit beschränkt (von 6:00 bis 22:00 Uhr), mit Ausnahme von Arbeiten, die aus technologischer Sicht ununterbrochen durchgeführt werden müssen (z.B. Betonieren und der damit zusammenhängende Baustellenverkehr).
- Die Bauarbeiten in der Nähe der Gemeinde Slavětice (Umgebung der Schaltanlage) werden auf jene Tageszeit beschränkt mit Ausschließung der frühen Morgen- und späten Abendstunden (zwischen 7:00 und 21:00 Uhr).
- Der Transport von Mitarbeitern und des Materials im Laufe des Baus wird während des Tages durchgeführt, mit Ausnahme von spezifischen zeitlich beschränkten, bzw. akustisch unbedeutenden Tätigkeiten (z.B. Transport von übergroßen und schweren Bauteilen, außerordentliche Arbeitssicherung, welche aus technologischen Gründen ununterbrochen ausgeführt werden muss, usw.).
- In der Dokumentation für die einzelnen Phasen des Genehmigungsprozesses der neuen Kernkraftanlage gemäß dem Atomgesetz wird aufgrund der Überwachungsberichte EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage ausgewertet, ob es nicht zu einer bedeutsamen Änderung in den Auslässen für radioaktive Substanzen gekommen ist und ob die Gesamtauslässe aus der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 die Hülle die in der Dokumentation der Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt verwendet werden, nicht überschreiten. Im Falle der Überschreitung wird die Analyse der Ursachen durchgeführt und die Revision der Beurteilung der Gesundheitsauswirkungen ausgearbeitet.
- In der Dokumentation für die einzelne Phasen des Genehmigungsprozesses der neue Kernkraftanlage nach dem Atomgesetz wird aufgrund der Überwachungsberichte EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage beurteilt, ob es nicht zu bedeutsamen negativen Trends der Konzentration an radioaktiven Stoffen in der Umwelt kommt. Im Falle der Feststellung dieses Trends wird die Analyse der Ursachen und die Beurteilung des Bedarfs der Verbesserungsmaßnahme durchgeführt.
- Vor dem Beginn der Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage wird die Messung an den Quellen der Auslässe aus der neuen Kernkraftanlage (Ventilationsschornstein, Kontrollbecken und Auffangbehälter der Abwässer) und in modernisierten/erweiterten Teilen des Überwachungssystems der Umgebung durchgeführt. Außerdem wird die Funktionsfähigkeit der Messungen bei den Quellen und dem Überwachungssystem der Umgebung bei Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage und beim Testbetrieb der neuen Kernkraftanlage durchgeführt.
- Am Ende des Testbetriebs wird die Gültigkeit der Nicht-Überschreitung der Voraussetzungen und Ergebnisse der Dokumentation der Auswirkungen des Vorhaben auf die Umwelt im Verhältnis zu den vorausgesetzten Auswirkungen der ionisierenden Strahlung aus der neuen Kernkraftanlage in mitwirkender Wirkung mit EDU1-4 bzw. weiteren Kerneinrichtungen in der Lokalität überprüft und bestätigt.
- Die Arealbeleuchtung der neuen Kernkraftanlage ist so gelöst, dass sie die Lichtverschmutzung der Umgebung minimalisiert.

#### **D.IV.2.3.4. Oberflächen- und Grundgewässer**

- Mit den technischen, technologischen und organisatorischen Maßnahmen wird gewährleistet, dass infolge der flüssigen Auslässe aus der neuen Kernkraftanlage die legislativen Grenzwerte der Kennwerte der Radioaktivität im Fluss Jihlava unter dem Wasserreservoir Mohelno gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. nicht überschritten werden.
- Mit den technischen, technologischen und organisatorischen Maßnahmen wird gewährleistet, dass infolge der flüssigen Auslässe aus der neuen Kernkraftanlage die legislativen Grenzwerte der Aktivitäten der Radionuklide in der Wasserleitungen des Trinkwassers gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. nicht überschritten werden. Diese Maßnahme betrifft vorwiegend jene Profile, wo die Trinkwasserquellen teilweise durch das Wasser aus dem Fluss Jihlava unterstützt werden.
- In weiteren Projektstufen wird ein erhöhtes Gewicht auf die Optimierung der Wasserwirtschaft so gelegt, dass es nicht zu einer Qualitätsverschlechterung des Wassers im Fluss Jihlava unter dem Auslassobjekt der Abwässer über jenes Maß kommt, dessen Überschreitung zur Schädigung der Umwelt führen würde.
- Zur Zwecken der Beurteilung des chemischen Zustandes der Gebilde der Oberflächengewässer in weiteren Stufen des Genehmigungsprozesses des Projektes wird in der Überwachung der Kennwerte fortgeschritten, die die Verschlechterung des chemischen Zustandes der Gebilde der Oberflächengewässer verursachen, welche die Normen der Umweltqualität für die Gebilde der Oberflächengewässer, im Rohwasser und im Abwasser überschreiten.

#### **D.IV.2.3.5. Boden**

- Die Übertragung von landwirtschaftlichen Bodens und die Beschränkung der Grundstücke für die Erfüllung der Waldfunktion werden nur in unerlässlich notwendigem Maße durchgeführt.
- Für die Durchführung der Abdeckung wird gewährleistet, dass es nicht in größerem Maße zu einer Zunahme der unteren Schicht kommt (Taubgut). Die Abdeckung auf dem Gebiet der guten Erde (I. und II. Schutzklasse) wird unter Aufsicht des Bodenwissenschaftlers durchgeführt.
- Die Abdeckungen von Humushorizonten (Ackerboden) und unten gelagerten urbarmachungsfähigen Schichten (Unterackerboden) werden ordnungsgemäß auf selbstständigen Deponien so gelagert, dass es nicht zu deren Verschlechterung kommen kann.

- Auf den Grundstücken die zur Erfüllung der Waldfunktionen bestimmt sind werden mit Ausnahme der Baustelle und des unabkömmlichen Arbeitsstreifen keine zeitweilige Einrichtungen der Baustelle und keine Deponien der Erde errichtet.
- Der Bodenaushub aus den groben Terrainbehandlungen und Abdeckungsarbeiten wird so gelagert, dass der Erosionseinfluss minimalisiert wird.
- Die benutzte Baumechanisierung wird in einem guten Zustand erhalten, sodass es nicht zu einer Kontaminierung des Bodenumfelds kommen kann, die Wartung der Mechanismen (Austausch der Schmierfüllstoffe, usw.) wird nur auf wasserwirtschaftlich gesicherten Flächen, die zuvor für diese Zwecke vorbereitet werden, durchgeführt.

#### **D.IV.2.3.6. Naturquellen**

- Beim Entwurf der Art der Gründung von einzelnen Objekten werden geotechnische Eigenschaften der Baustelle berücksichtigt, die aufgrund von ausführlichen Erschließungsarbeiten zuvor festgestellt wurden.

#### **D.IV.2.3.7. Biologische Vielfalt**

- Vor dem Beginn des Aufbaus des Projektes wird eine ökologische Aufsicht für den gesamten Verlauf bestimmt, der die Einhaltung der festgelegten Bedingungen zum Schutz der Natur überwachen wird und die Bauflächen aus Sicht der Pflanzen und Lebewesensvorkommen überwachen wird.
- Vor Baubeginn des Vorhabens werden Untersuchungen der Flora und der Fauna im betroffenen Gebiet zum Zweck der Identifizierung und Lokalisierung der wertvollsten Lebensgemeinschaften und Vorkommen geschützter Pflanzen- und Lebewesensarten durchgeführt. Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchungen wird vor dem Beginn des Baus das zuständige Naturschutzamt um Erteilung einer Ausnahme aus den Schutzbedingungen von betroffenen, besonders geschützten Arten untersucht. Aufgrund der Ergebnisse dieser Forschungen werden vor Baubeginn geeignete Milderungs- und Kompensierungsmaßnahmen konkretisiert.
- Vor Baubeginn wird die Schutzzone des Gedenkbaumes der Linde bei Lipňany sichtlich gekennzeichnet und zu ihm wird auch der Zutritt nicht gewährt, um eine etwaige Schädigung zu verhindern.
- Vor der Entfernung der Müllhalde, der die sich auf der Fläche der Baustelleneinrichtung befindet (falls sie noch zum Zeitraum des Baus vorhanden sein sollte), wird in seiner Nähe ein ähnliches Ersatzbiotop für hier sich befindende Arten errichtet.
- Beim Aufbau der Rohwasserzuleitung wird das Vorkommen von besonders geschützten Pflanzenarten außerhalb der Arbeitsstreifen gekennzeichnet und der Zugang wird verhindert, um eine Beschädigung ausschließen zu können.
- Gemäß der Vereinbarung mit der bestimmten ökologischen Aufsicht des Baus werden an Stellen der vorgesehenen möglichen Durchdringung von Reptilien, Lurchen oder kleiner Säugetiere auf die Flächen der Baustelle und Verkehrswege der Bautechnik rechtzeitig geeignete Migrationsbarrieren installiert, die den Lebewesen den Zutritt verhindern sollen. Im Bedarfsfall wird im Zeitraum der Lurchvermehrung ihre geeignete Wanderung auf die Vermehrungsorte bzw. auf Örtlichkeiten gesichert.
- Im Bedarfsfall (bei Durchdringung besonders geschützter Arten auf die Baustelle) wird ein fachlicher Transfer der Lebewesen auf die geeignete Örtlichkeit gewährleistet.
- Während des Baus wird an den zuständigen Flächen das Auftreten der nicht ursprünglichen und invasiven Pflanzenarten überwacht. Im Falle ihres Vorkommens werden diese umgehend beseitigt.
- Es werden jene Konstruktionen an Strommasten für die Freistromleitung ausgewählt und realisiert, welche die Vogeltötung durch elektrischen Strom ausschließt.
- Die Durchlässigkeit der Landschaft entlang des Flusses Jihlava bleibt erhalten (bzw. WW Dalešice-Mohelno) für große Säugetiere, ggf. der Berührung des Migrationskorridors wird mit geeigneten Migrationsobjekten gelöst.
- Nach Abschluss der Bauarbeiten werden in Absprache mit dem Naturschutzamt der einzelnen Orte (vorwiegend im Rahmen der Baustelleneinrichtungsrekultivierung) Maßnahmen zur Unterstützung der Vermehrung von Lurchen (stehende Gewässer) und für Reptilien (trockene Mauern) durchgeführt.
- Nach Abschluss der Bauarbeiten werden in Absprache mit dem Naturschutzamt in den geschätzten Waldbeständen und in den Büschen der freien Landschaft geeignete Nistkästen aufgehängt.
- Nach Abschluss der Bauarbeiten wird in Absprache mit dem Naturschutzamt auf der Strecke der Rohwasserzuleitung ein geeignetes Management gewährleistet, das zur Erneuerung der natürlichen Gruppen führen wird.
- Das Regenwasser, welches in den Rückhaltbecken abgefangen wurde, wird stufenweise so abgelassen werden, dass falls möglich die natürliche Dynamik der Durchläufe simuliert wird.
- Brauchwasser aus der neuen Kernkraftanlage wird vor ihrem Auslass in WR Mohelno an der neuen biologischen Kläranlage gereinigt und die Überwachung ihrer Qualität wird gewährleistet.
- Komplette realisierte Maßnahmen werden detailliert erfasst, dokumentiert und archiviert.

#### **D.IV.2.3.8. Landschaft**

- Bestandteil der Dokumentation des Projektes wird die urbanistische und architektonische Lösung sein, welche die Bindung auf die bestehende Gestaltung des Gebietes berücksichtigt und die architektonische Lösung des Projektes anpasst (einschließlich der farblichen Lösung) zur Eingliederung in die Landschaft, einschließlich der Berücksichtigung der architektonischen Bindung auf das bestehende Areal EDU1-4.
- Bestandteil der Projektdokumentation wird ein Projekt der Vegetationsbehandlung sein, welches mit Rücksicht auf die Eingliederung des Projektes in die Landschaft gelöst wird. Für die Vegetationsbehandlungen werden bodenbeständige Holzarten verwendet.

#### **D.IV.2.3.9. Sachvermögen und Kulturdenkmäler**

- Die Kapelle der verschwundenen Gemeinde Lipňany, welche an der Fläche der Baustelleneinrichtung liegt, wird für die Zeit der Bauarbeiten mit einer Umzäunung geschützt, einschließlich des Schutzes vor zufälliger Beschädigung mit einem Kraftfahrzeug (Kfz) (z.B. mit Leitplanken).
- Nach Abschluss der Bauarbeiten wird der Raum der Kapelle Lipňany rehabilitiert und die Kapelle wird saniert und wieder zugänglich gemacht.

#### **D.IV.2.3.10. Verkehrs- und sonstige Infrastruktur**

- Beim Transport des ausgewählten Baumaterials (Zement, Kalk) wird die Möglichkeit der Nutzung des Bahnverkehrs berücksichtigt.
- Vor dem Aufbau der neuen Kernkraftanlage wird der Zustand des betroffenen Kommunikationsnetzes beschrieben und diagnostiziert. Falls notwendig, wird die Straßenbehandlung und Objekte des Straßennetzes so realisiert, dass es durch den Bau nicht zu ihrer erheblichen Verschlechterung kommt.
- Nach Baubeginn werden die Kommunikationen die durch den Bau betroffen sind repariert. Das genaue Reparaturvolumen wird aus der Diagnostik und Forschung hervorgehen, welcher vor dem Bau und nach dem Bau der neuen Kernkraftanlage realisiert wurde.

#### **D.IV.2.3.11. Sonstige Energie**

- In der Vorbereitung sowie im Aufbau und Betrieb werden die zugänglichen Möglichkeiten der Reduzierung der Bildung nichtaktiver Abfälle berücksichtigt. Für diese Abfälle wird deren weitere Benutzung bevorzugt, falls es nicht möglich wäre, die Abfälle wiederzuverwerten, aufzuwerten (materialmäßig oder energetisch) und zuletzt zu entsorgen.
- Im Laufe der Vorbereitung, des Aufbaus und des Betriebs wird in maximalem Maße die Aufwertung vorwiegend von Bauabfällen (Zerkleinerung, Sortierung, Rückgewinnung im Raum der Baustelle oder auch außerhalb der Baustelle) wie auch biologisch zersetzbarer Abfälle gesichert.
- Mit ausreichendem Zeitvorsprung wird die Vorbereitung des Lagers des abgebrannten Kernbrennstoffes für die neue Kernkraftanlage begonnen.

## **D.V. CHARAKTERISTIK DER ANGEWANDTENPROJEKTIERUNGSMETHODEN UND DER AUSGANGSVORAUSSETZUNGEN BEI DER BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN**

*V. Charakteristik der angewandten Projektierungsmethoden und Ausgangsvoraussetzungen für die Feststellung und Beurteilung bedeutsamer Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt*

### **D.V.1. Methode der Prognose und Beurteilung der Auswirkungen**

#### **D.V.1.1. Allgemeines Herangehen zur Beurteilung der Auswirkungen**

Die Methode der Bearbeitung der Dokumentation und der Beurteilung der Auswirkungen ist konsequent dem konservativen Herangehen untergeordnet. Sämtliche Auswirkungen werden beurteilt:

- zu ihrem potenziellen Maximum (zur Beurteilung werden die konservativ festgelegten Hüllenparameter alle in Betracht kommenden Kernquellen benutzt) und
- in zusammenwirkender (kumulativ/synergistisch) Wirkung mit sonstigen Einrichtungen, bzw. Projekten vor Ort und mit Umwelthintergrund.

Einzelheiten zu diesen Tatsachen ist im Kapitel Einleitung (Seite 21 dieser Dokumentation) angeführt.

#### **D.V.1.2. Methode der Beurteilung von Auswirkungen für einzelne Kreise der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit**

##### *D.V.1.2.1. Bevölkerung und öffentliche Gesundheit*

Der Gesundheitszustand der Bevölkerung ist mit Nutzung der Angaben des tschechischen Statistischen Amtes und des Amtes der Gesundheitsinformationen und Statistik beurteilt.

Eintritt für die Beurteilung der Gesundheitsfolgen sind die Grundstudien für ionisierte und nicht-ionisierte Auswirkungen, die für die zuständigen Dokumentationsteile verarbeitet wurden. Für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit wurde die Methode der Risikoanalyse (Health Risk Assessment) verwendet, basierend auf den Vorgehensweisen, die vom amerikanischen Amt für Umweltschutz (US EPA) und im Rahmen der Europäischen Union ausgearbeitet und kontinuierlich weiterentwickelt werden. Sie bilden auch die Grundlage der Richtlinien des Umweltministeriums der Tschechischen Republik.

Für die Beurteilung der Strahlenauswirkungen sind einerseits die festgelegten Grenzwerte benutzt worden und andererseits die Risikokoeffizienten für den sog. Gesundheitsschaden, der aus den Empfehlungen von ICRP hervorgehen. Für die Beurteilung von nicht-ionisierenden Auswirkungen, bzw. Risikokoeffizienten, die aus der gültigen Legislative und aus den Empfehlungen der zuständigen internationalen Organisationen hervorgehen.

Die Beurteilung der sozialen und ökonomischen Auswirkungen ist auf die statistischen Angaben und Terrainforschungen bzw. Erhebungsermittlungen der betroffenen Gebiete begründet, die sowohl gezielt für Zwecke der Dokumentationsbearbeitung, als auch außer diesen Rahmen (Nachforschungsunterlagen) durchgeführt wurden.

##### *D.V.1.2.2. Luft und Klima*

Die Grundangaben für die Beurteilung der Lufthintergrundqualität werden die Angaben aus den im Raster 1x1 km konstruierten Verunreinigungsarten verwendet, welche die fünfjährigen gleitenden Durchschnittswerte der Konzentrationen der Schmutzstoffe darstellen. Zu diesem Zweck wurden jene Daten verwendet, die vom Tschechischem Wetteramt veröffentlicht wurden. Im Falle der maximalen kurzfristigen Konzentrationen mancher Schadstoffe, für welche die Verschmutzungskarten nicht bearbeitet sind, wurden die Daten aus den nächsten Stationen der Immissionsüberwachung berücksichtigt.

Die Berechnung des Beitrags der beurteilten Quellen der Luftverschmutzung zur Immissionsbelastung wurde nach der Methodischen Anweisung des Ressorts für den Atmosphärenschatz des MŽP für die Erstellung der Streuungsstudien gemäß § 32 Abs. 1 Buchst. e) des Gesetzes 201/2012 GBl. über den Atmosphärenschatz vorgenommen. Für die Berechnung wurde die Referenzmethode der Berechnung der Luftverschmutzung aus Punkt-, Linien- und Flächenquellen „SYMOS 97“ Version 2013 angewandt, wenn die aktuelle

Gesetzgebung (zum Beispiel die aktualisierten Immissionsgrenzwerte) und neue Erkenntnisse im Bereich des Schutzes der Luftreinheit berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse der Modellberechnungen sind im Bezug auf die Immissionsgrenzwerte ausgewertet worden, welche das zulässige Niveau der Luftverschmutzung bestimmen. Ihre Werte für die einzelnen Schmutzstoffe werden durch die in Anlage Nr. 1 des Gesetzes Nr. 201/2012 GBl. über den Atmosphärenschatz festgelegt.

Für die Beurteilung der klimatischen Charakteristiken wurden die statistisch bearbeiteten Angaben des ČHMÚ verwendet. Die Beurteilung der Auswirkungen auf die ausgewählten klimatischen Charakteristiken nutzt die Ergebnisse des mathematischen Modells CT-Schadstofffahren mit Modulen zur Berechnung der Charakteristiken der aktiven Phase der Schadstoffe, passiven Verbreitung der Schadstoffe, Berechnung der Maße der sichtbaren Schadstoffe und der Berechnung der Auswirkungen der Schadstoffe im ebenerdigen Spiegel.

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Projektes auf das globale Klima, bzw. die Beurteilung der Auswirkungen des Projektes auf die klimatische Veränderung, die auch die Verletzbarkeit des Projektes gegenüber der Klimaveränderung umfasst, werden methodische Verfahren verwendet, die im Dokument Anweisungen zur Eingliederung der klimatischen Veränderungen und der biologischen Vielfalt in die Beurteilung der Auswirkungen auf die Umwelt (EU 2013) empfohlen werden.

#### *D.V.1.2.3. Lärm und weitere physikalische und biologische Charakteristiken*

Bei der Beurteilung der Auswirkungen auf die Lärmsituation werden stets Messmethoden und Lärmmodellierung angewandt. Als Eingangswerte zur Aufstellung des Modells des gegenwärtigen Zustands werden Daten aus der Lärmmessung der bedeutsamen Lärmquellen auf dem Gebiet (Kühltürme, Kompressorstation, Transformatoren, Maschinenräume und Ventilatoren DGS des Betreibers ČEZ, a.s. und der Transformatorstation Slavětice, die von der Gesellschaft ČEPS, a.s. betrieben wird) sowie Daten über die Verkehrsbelastung des Kommunikationsnetzes im betroffenen Gebiet benutzt. Außerdem wird die Messung der realen Lärmwerte „in situ“ durchgeführt, und das sowohl aus unmittelbarer Nähe des Areals EDU1-4 und bei nächsten bzw. potenziell am meisten betroffenen geschützten Bauräumen, als auch bei geschützten Räumen der Bauten an den meistens betroffenen Transportstrecken. Das Messverfahren ist im Einklang mit den gültigen technischen Normen (ČSN ISO 1996-1 a 1996-2). Gleichzeitig ist die Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl., über den Schutz der Gesundheit vor ungünstigen Auswirkungen von Lärm und Vibrationen berücksichtigt. Methodische Anleitung zur Messung und Beurteilung des Lärms in einem außerbetrieblichem Umfeld (HH ČR MZ ČR, Az. HEM-300-11.12.01-34065) und methodische Anleitung zur Beurteilung des Lärms im geschützten Außenraum der Bauten (Nr. 62545/2010-OVZ-32.3-1.

11. Genehmigt im Jahre 2010). Modellberechnungen für den gegenwärtigen und zukünftigen Stand werden unter Nutzung der Berechnungsprogramme LimA Version 8,0 und HLUK+ Version 10,22 profi10 mit eingearbeiteten Methoden zur Berechnung von Lärm für die Bedingungen der Tschechischen Republik realisiert. Die durchgeführten Messungen dienen zur Überprüfung des Berechnungsmoduls. Aufgrund der festgestellten Differenzen unter den Werten der akustischen Größen die durch die Prognose im Berechnungsmodell der akustischen Größen gewonnenen durch die Messung „in situ“ ist die Kalibrierung durchgeführt und die Einstellung der akustischen Eingangsgrößen (Reflektion/Absorptionsfähigkeit des Terrains, usw.). Die gemessenen und berechneten Werte einer bestimmenden Größe sind im Verhältnis zu den hygienischen Lärm-Grenzwerten im geschützten Außenraum der Gebäude und im geschützten Außenraum die in der Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl., über den Gesundheitsschutz vor negativen Lärm- und Vibrationswirkungen, in der Fassung der späteren Vorschriften festgelegt.

Die Vibrationseinflüsse werden durch die Messungen der realen Situation sowohl in der unmittelbaren Umgebung von EDU1-4 als auch in der unmittelbaren Umgebung der Verkehrswege (Straßen, Bahn) beurteilt. So gewonnene Ergebnisse werden für die Prognosesituation sowohl im Zeitraum während des Baus der neuen Kernkraftanlage als auch ihres Betriebes verallgemeinert und beurteilt sowohl gemäß der Vorschriften zum Schutz des Menschen (Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl. über den Schutz der Gesundheit vor ungünstigen Auswirkungen von Lärm und Vibrationen, in der Fassung späterer Vorschriften), als auch der Vorschriften zum Bauschutz (ČSN 73 0040 Belastung von Bauobjekte durch die technische Seismizität und deren Reaktion) beurteilt.

Für die Beurteilung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung aus dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage, einschließlich kumulativer Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage mit zusammenwirkender Wirkung von EDU1-4, sind die Hüllenwerte (maximal) der Auslässe einzelner Radionuklide für die Referenztypen der Reaktoren und die gemessenen Maximalwerte aus dem betriebenen Kraftwerk EDU1-4 für die vergangenen 11 Jahre des Betriebes verwendet. Außerdem werden Szenarien möglicher Parallelläufe des Betriebes der neuen Kernkraftanlage festgelegt und betrieben, bzw. ausgemusterten EDU, welche die größten Strahleneinflüsse haben können. Die Berechnung der jährlichen Personendosis wurde mit dem Berechnungsprogramm ESTE Annual Impacts in der Version ESTE EDU Annual Impacts v. 5.00 Firma ABmerit durchgeführt. Die Berechnung wurde von Spezialisten ABmerit mit detaillierten Fachkenntnissen des Berechnungsprogramms im Beurteilungsgegenstand durchgeführt. Das Programm ESTE Annual Impacts wird benutzt bzw. genehmigt zur Nutzung von nuklearen Aufsichten in der Tschechischen Republik und in der Slowakei und ist unabhängig im Rahmen einiger internationalen Projekte verifiziert. Das Programm ermöglicht selbstständig den Einfluss des Emissionen in die Luft für einzelne Quellen der Auslässe vor Ort (Ventilationsschornsteine und Kühltürme) und Auslässe in die Wasserläufe zu beurteilen. Das Berechnungsnetz des Programmes erfasst 100 km in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage. Das Berechnungsnetz des Programms für die näheren Gebiete ist feiner aufgliedert als für die entfernteren Gebiete und in den näheren Gebieten sind die Ergebnisse ebenfalls genauer. Für das Modellieren der Verbreitung von radioaktiven Stoffen in der Atmosphäre wurden die Stundenangaben der Meteorologischen Station von ČHMÚ Dukovany für das Jahr 2014 verwendet. Die Verwendung dieses Jahres führt zu einer höheren Dosis in der nächsten Umgebung und den nächsten ausländischen Gebieten (Österreich). Für das Modellieren der hydrologischen

Bedingungen ist für die Berechnung der Lebenszeitdosis der durchschnittliche Durchlauf im Fluss Jihlava betrachtet mit Berücksichtigung der Wasserentnahme aus der Seite der neuen Kernkraftanlage und mit einer vorgesehenen klimatischen Änderung von + 2°C. Für die Berechnung der maximalen Jahresdosis wird der minimale genehmigte Durchlauf im Fluss Jihlava unter dem Becken Mohelno betrachtet. Sonstige Rand- und Anfangsbedingungen sind konservativ aufgrund der Begründung des Ingenieururteils oder aufgrund der empfindlichen Analysen so festgelegt, dass sie konservativ zu größeren Folgen führen. Die Personendosis ist festgelegt und beurteilt für einzelne Altersgruppen der Bevölkerung mit der Berücksichtigung verschiedener Lebens- und Verpflegungsvoraussetzungen und Gewohnheiten nach dem Alter und Staat. Als die am konservativsten benutzte Voraussetzung ist die Wassernutzung aus dem Fluss Jihlava als Trinkwasser für die Abdeckung des ganzen Trinkwasserverbrauchs für alle Einwohner durchgeführt, die in den Gemeinden, in dessen Kataster der Fluss Jihlava durchfließt, berücksichtigt wird. Die Beurteilung des Einflusses der ionisierenden Strahlung auf den biotischen Bestandteil ist auf jenem Gebiet durchgeführt, durch welches der Fluss Jihlava unter dem Becken Mohelno durchfließt. Die Beurteilung verwendet das Konzept des Referenzlebewesens, bzw. der Referenzpflanze und auf die Verfahren nach der Dokumentation IAEA und ICRP wertet es die Erreichung oder Nichterreichung der Referenzwerte der Dosisleistung auf die Referenzlebewesen bzw. Pflanzen.

#### *D.V.1.2.4. Oberflächen- und Grundgewässer*

Angaben über den qualitativen und quantitativen Zustand des Oberflächen- und Grundwassers und entnommenen Roh- und Abwassers wurden aus den Unterlagen ČEZ, a.s.m Povodí Mohelno s.p., des tschechischen hydrometeorologischen Amtes (ČHMÚ) und des Forschungsamtes für wasserwirtschaftlichen TGM, v.v.i. gewonnen. Das Verzeichnis der Gebilde des Grund- und Oberflächenwassers und deren Zustand wurden aus dem Plan des Teilflussgebietes Dyje für den Zeitraum von 2016 - 2021 entnommen.

Diese Angaben waren Grundlagen zur Beurteilung des Einflusses des Betriebes der neuen Kernkraftanlage auf das Oberflächen- und Grundwasser. Zuerst wurde die hydrologische Bilanz mit dem Modell BILAN für den Zeitraum 1932-2015 modelliert (insgesamt 84 Jahre) auf Grund jener Daten, die von ČHMÚ für den Wasserlauf des Wasserflusses Jihlava bis Ptáčekov gewonnen werden. Das hydrologische Modell wurde zuerst auf die beobachteten Angaben kalibriert, darauffolgend wurde das Modell für das klimatische Szenario +2 °C korrigiert. Außerdem wurde ein Simulationsmodell der Vorratsfunktion des wasserwirtschaftlichen Komplexes Dalešice - Mohelno gebildet, in welchem die Sicherstellung der Anforderungen zur Wasserentnahme aus dem Fluss Jihlava der neuen Kernkraftanlage kontrolliert wurde und aus dem das Maß der Beeinflussung der hydrologischen Betrieb in dem Wasserlauf des Flusses Jihlava ersichtlich ist.

Qualitative Beurteilung geht aus der Beurteilung des gegenwärtigen Zustandes hervor und der Entwicklung des Wasserqualität in entscheidenden Profilen des wasserwirtschaftlichen Komplexes, aus den Kenntnissen der Hauptmechanismen der Wasserqualitätsänderung im Komplex und langzeitigen Durchlaufreihen des vorstehend aufgeführten Modells simuliert wurden. In diesem Modell sind berücksichtigt:

- Änderungen der Eintrittskonzentrationen der Kennwerte am Einlauf des Beckens Dalešice in Abhängigkeit vom Durchlauf,
- Änderungen der beurteilten Richtwerte während des Durchlaufs im Wasserreservoir Dalešice,
- Änderungen der Konzentrationen der Stoffe zwischen dem Abfluss aus dem Becken Dalešice und der Entnahme des Rohwassers für die neue Kernkraftanlage und EDU1-4 aus dem Becken Mohelno,
- Änderungen der Konzentrationen der beurteilten Substanzen durch den Einfluss der Entnahme und Auslasses des Wassers für/aus der neuen Kernkraftanlage und EDU1-4 (die einzelne Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage einschließlich ihres Parallellaufs mit dem Betrieb, bzw. mit der Ausstrahlung EDU1-4 umfasst) und
- Änderungen der Konzentration der Substanzen zwischen dem Profil des Ablassens der Abwässer in das Becken Mohelno und dem Profil Jihlava – Mohelno, usw.

Die Ergebnismodellwerte sind hüllenmäßig berechnet für einzelne Leistungsalternativen und zuständige Klimaszenarien damit für den Beginn des Betriebes der neuen Kernkraftanlage keine klimatische Änderung erwogen wird und für entferntere Zeithorizonte ist das Modell konservativ korrigiert auf die klimatische Änderung +2 °C. In der Beurteilung, die aus qualitativen Modellen hervorgehen ist der bestehende minimale restliche Durchlauf unter Mohelno berücksichtigt, d.h. 1,2 m<sup>3</sup>/s.

Die Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage sind unter anderem aufgrund des Vergleichs der Ergebnisse mit der legislativen Anforderung auf den Zustand des Oberflächen- und Grundwasser und auf das Fischereiwasser bezogen. Die Auswirkungen auf den Zustand von Wasserkörpern der Grund- und Oberflächengewässer ist unter gleichen Verfahren und Methoden beurteilt, wie die Durchführung der Beurteilung des gegenwärtigen Zustand der Wasserkörper gemäß dem Plan des Teilflussgebietes Dyje für den Zeitraum zwischen 2016 und 2021.

#### *D.V.1.2.5. Boden*

Für die Beurteilung der Auswirkungen auf den landwirtschaftlichen Bodenfond (ZPF) wurde die Kartierung der pädologischen Verhältnisse auf dem Gebiet durchgeführt, einschließlich der Eingliederung der Erdschichten nach den bonitierten bodenökologischen Einheiten (BPEJ) und aus den daraus ergebenden Schutzklassen. Außerdem wurde in den Flächen zur Errichtung und des Baus des Projektes eine terrain-pädologische Untersuchung durchgeführt für die Kontrolle der Mächtigkeit der kulturellen Oberflächenschicht (Ackerboden) und darunter gelagerten befruchtungsfähigen Erdschichten (Unterschicht). Bestandteil der Forschung war auch die Nachprüfung der Änderungen der Bodendecke hinsichtlich gültiger BPEJ. Außerdem wurden Grundstücke kartiert, die zu einer Erfüllung der Waldfunktion bestimmt sind (PUPFL).

Auf eine konservative Art wurde die dauerhafte und zeitweilige Besetzung von ZPF beziffert, einschließlich der Aufteilung nach einzelnen Schutzklassen, und die Art der Behandlung mit dem gedeckten Ackerboden beschrieben. Ähnlich waren auch Flächen der Entnahme, bzw. der dauerhaften Beschränkung PUPFL.

#### *D.V.1.2.6. Gesteinsumfeld und natürliche Ressourcen*

Für die Bearbeitung dieses Dokumententeils wurde die Angaben aus dem Sicherheitsberichts JE Dukovany verwendet.

#### *D.V.1.2.7. Biologische Vielfalt*

Für die Beurteilung der Auswirkungen auf Fauna, Flora und Ökosysteme wurde von der autorisierten Person im Einklang mit § 67 und gemäß § 45i des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der gültigen Fassung eine biologische Beurteilung ausgearbeitet, die die Auswirkungen auf besonders geschützten Arten von Pflanzen und Lebewesen, uralte Bäume, besonders geschützte Gebiete, bedeutsame Landschaftselemente, Territoriale Systeme der ökologischen Stabilität und Naturparkregeln und weitere Naturbeurteilung, die sich nur mit Auswirkungen auf europäisch bedeutsame Örtlichkeiten und Vogelschutzgebiete befassen, die im Rahmen des Komplexes Natura 2000 in der Tschechischen Republik abgegrenzt wurden. Bestandteil dieser Beurteilung war auch der Entwurf von Milderungs- und Kompensationsmaßnahmen sowie die Bearbeitung von ausführlichen Karten mit Vorkommen bedeutsamer Arten, Biotope, usw.

Grundunterlage und Informationsquelle für die Beurteilungen waren ausführliche Terrainuntersuchungen der betroffenen Gebietes, die zwischen den Jahren 2013 bis 2017 realisiert wurden und die Floristik, Malakologie, Astakologie, Entomologie, Hydrobiologie, Ichthyologie, Herpetologie, Batrachologie, Ornithologie und Mamaliologie erfassten. Ergänzend wurden auch Daten aus der Funddatenbank der Agentur für Naturschutz und Landschaft übergeprüft.

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Projektes auf die biologische Vielfalt werden zusätzliche methodische Verfahren benutzt, die im Dokument Anweisungen zur Eingliederung der klimatischen Veränderungen und der biologischen Vielfalt in die Umweltverträglichkeitsprüfung (EU, 2013) empfohlen sind.

#### *D.V.1.2.8. Landschaft*

Für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Landschaft wurde die Beurteilung der Auswirkungen auf den Landschaftscharakter im Einklang mit allgemein empfohlenen methodischen Verfahren für diese Beurteilung durchgeführt. Bestandteil der Beurteilung der Auswirkungen auf die Landschaft ist ebenfalls die Analyse der Gebietsbeschattung.

Der betroffene Landschaftsraum ist aufgrund der Analyse des digitalen Terrainmodells abgegrenzt. In in diesem Volumen ist die Charakteristik der Landschaft beschrieben und die Auswirkungen des Projektes auf die visuelle/ästhetischen Werte des Gebietes beurteilt, Naturwerte des Gebietes und kulturhistorische Werte des Gebietes. Diese durchgeführten Beurteilungen wurden mit Visualisierungen ergänzt (Aussichten aus dem Gebiet der benachbarten Gemeinden) zur Verdeutlichung der aufgeführten Angaben.

Die Beurteilung der Gebietsabschattung berücksichtigt einerseits die Abschattung durch die Bauobjekte und andererseits die Abschattung durch die Dampffahne aus den Kühltürmen. Die ausführliche Bewertung der Abschattung wurde für ausgewählte Punkte auf potenziell am meisten bewohnten Gebieten und auf der Fläche der betroffenen Gebiete des Systems Natura 2000 durchgeführt. Die Beurteilung geht aus der Analyse der potenziell kleinsten Konfigurationen des Kraftwerkobjekte (Errichtung, Maße) und reale Bewegung der Sonne auf dem Gebiet hervor.

#### *D.V.1.2.9. Sachvermögen und Kulturdenkmäler*

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Projektes auf das Sachvermögen und auf Kulturdenkmäler wurden Information aus der Datenbank des Nationalen Denkmalschutzamtes verwendet und zusätzliche weiter eigene Untersuchungen des betroffenen Gebietes durchgeführt.

#### *D.V.1.2.10. Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur*

Angaben über die gegenwärtige (hintergründige) Verkehrsbelastung auf dem Kommunikationsnetz des betroffenen Gebietes geht aus den Ergebnissen des staatlichen Summierung des Verkehrs im Jahr 2010 hervor, welche von der Straßen- und Autobahndirektion der Tschechischen Republik veröffentlicht wurden. Jene Abschnitte, die nicht Gegenstand der Summierung waren, wurden von der Verkehrsuntersuchung im Laufe des Jahres 2016 nachgerechnet. Für die Umrechnung in den aktuellen Entwurfszeitraum werden immer die gleichen Koeffizienten des Verkehrs nach TB 225 Prognose der Intensitäten des Straßenverkehrs (II. Ausgabe) verwendet. Auf diese festgestellten Hintergrundintensitäten des Verkehrs im Entwurfszeitraum wurden jene Intensitäten die durch den Aufbau den neuen Kernkraftanlage, bzw. beim Betrieb der neuen Kernkraftanlage hinzugerechnet, die vom Verkehrsmodell aufgrund der Quellenanalyse und der Verkehrsziele gewonnen wurden.

In der Zwischenzeit (im Laufe der Verarbeitung dieser Dokumentation) wurden von ŘSD ČR die Ergebnisse der nationalen Verkehrszählung aus dem Jahr 2016 veröffentlicht. Die Ergebnisse dieser Zählung werden in dieser Dokumentation analysiert und berücksichtigt und in der gesamten Beurteilung sind in Form einer Sensibilitätsanalyse eingeschlossen, die den Einfluss der Aktualisierung der Verkehrsunterlagen (Prognose aus der Zählung aus dem Jahr 2016 gegenüber der Prognose aus der Zählung aus dem Jahr 2010) auf die Ergebnisse der Beurteilung quantifiziert. Dies wird sowohl im Verkehrsteil der Dokumentation, als auch

konsistent in weiteren Beurteilungen, die die Verkehrsunterlage verwenden – also die Streuungs- und akustische Studie und die daraus sich ergebende Beurteilung der Auswirkungen auf öffentliche Gesundheit. Neu veröffentlichte Ergebnisse der Zählung aus dem Jahr 2016 weisen keine solchen Änderungen in den Entwicklungstrends gegenüber der vorigen Zählung auf, die wesentlich die Voraussetzungen und Ergebnisse gegenüber der Beurteilung, durchgeführt auf Grund der Prognose aus der Zählung aus dem Jahr 2010, ändern würden.

Für die Beurteilung des aktuellen Zustandes des betroffenen Straßennetzes wurde eine Terraintersuchung für die Feststellung der Verkehrs und Sicherheitsmängel, einschließlich der kompletten Kartierung der Straßenzustände des betroffenen Netzverlaufs TP 87 Entwürfe von Wartung und Reparaturen an flexiblen Fahrwegen durchgeführt. Außerdem wurde der bestehende Zustand der Brückenobjekte auf dem betroffenen Straßennetz beurteilt und für diesen Zweck wurden Angaben aus den Straßensystemen der Brückenbeurteilung verwendet.

#### **D.V.1.2.11. Sonstige Energie**

Im Rahmen dieses Teils der Beurteilung der Umweltrisiken sind vornehmlich die Strahlenfolgen der außerordentlichen Strahlenereignisse (Auslegungsstörfall und schwerwiegende Störfälle) und weitere Risiken aus anderen Industrietätigkeiten vor Ort beurteilt worden. Kritischer Parameter für die Beurteilung der Strahlenfolgen von außerordentlichen Strahlenereignissen ist die Festlegung des Quellenterms (Menge an radioaktiven Stoffen und deren Radionuklidzusammensetzung und Zeitverteilung), welche bei dem außerordentlichen Strahlenereignis in die Umwelt entweichen. Die Quellenterms sind mit Benutzung der Empfehlung von WENRA und EUR auf die Beschränkung der Folgen von außerordentlichen Strahlenereignissen festgelegt. Sicherheitsberichte für Referenztypen der Reaktoren bestätigen, dass die tatsächlichen Quellenterms für die beurteilten Typen der außerordentlichen Strahlenereignisse kleiner sein sollten, als jene, die in dieser Dokumentation die Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt betrachtet wurden. Die Berechnungen der Verbreitung der Radionuklide in der Umwelt und die Festlegung der Dosis wurden mit dem Programm ESTE der Gesellschaft ABmerit durchgeführt. Die Berechnung wurde von Spezialisten ABmerit mit detaillierten Fachkenntnissen des Berechnungsprogramms des Beurteilungsgegenstandes durchgeführt. Das Programm ESTE ist für die Modellierung der Strahlenfolgen von außerordentlichen Strahlenereignissen im Rahmen der internationalen Programme verifiziert und wird von einigen nationalen Zentren der Krisenreaktion verwendet, unter anderem auch von SÚJB ČR für die Prognostizierung von simulierten Strahlenfolgen oder auch von tatsächlichen außerordentlichen Strahlenereignissen an den Kerneinrichtungen. Für beide Gruppen der beurteilten außerordentlichen Störfälle (grundlegende Projektunfälle und schwerwiegende Störfälle) ist eine Beurteilung durchgeführt worden, die wahrscheinliche und deterministische Analysen enthalten. Wahrscheinlichkeitsanalysen berücksichtigen den realen Charakter der meteorologischen Bedingungen und deren Entwicklung im Laufe der Ereignisse. Für die Wahrscheinlichkeitsbeurteilung wurde 2014 als Referenzjahr erwogen. Die deterministischen Analysen setzen zuvor definierte, konstante konservative meteorologische Bedingungen voraus, mit eventuellem Vorkommen von Regen über spezifisch beurteiltem Gebiet. Das Berechnungsnetz verfügt in seinem maximalen Volumen ein Maß von 530x530 km (Netzwerkauflösung von 13,5 km) und umfasst außer der nächsten Umgebung und der benachbarten Staaten auch die grenznahen Gebiete von Deutschland, Polen und Ungarn. Für das nächste Gebiet ist das Berechnungsnetz feiner gegliedert. Im Rahmen der Beurteilung ist der Personendosis für Bewohner in verschiedener Entfernung von der neuen Kernkraftanlage in verschiedenen Zeiträumen (2 Tage, 7 Tage, 1 Jahr, 50 Jahre), Werte des Zeitintegrals der Volumenaktivität in der ebenerdigen Luftschicht (TIC), dem Depositum auf der Terrainoberfläche, Konzentrationen der Nuklide im spezifischen betroffenen Gebiet (Wasserbehälter, Stadtglomerationen - Třebíč, Brno, Wien) und einer Menge kontaminierter landwirtschaftliche Produktion bestimmt, welche man im Einklang mit den Vorschriften der Europäischen Kommission nicht möglich wäre, nachfolgend auf dem Markt zu platzieren. Die Personendosis wird mit den Annehmbarkeitskriterien für den zuständigen Typ des außerordentlichen Ereignisses verglichen.

Die Beurteilung von sonstigen Industrierisiken ist aufgrund der Analyse der Kenntnisse über die Industrieaktivitäten vor Ort (Menge der Gefahrenstoffe, Transporte mit gefährlichen Stoffen), Wahrscheinlichkeit des Risikos der Entstehung eines Ereignisses gemäß den Datenbanken der Industrierisiken, der technischen und detaillierten Bewertung mit Ausnutzung des Programms SAVE II für die Verbreitung von explosiven und toxischen Hüllen und Multi-Energie-Konzepten für die Bewertung der Wirkungen der Druckwellen durchgeführt

## **D.V.2. Verwendete Unterlagen**

### **D.V.2.1. Verfahrensunterlagen**

- [P.1] Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany. Bekanntmachung des Vorhabens. Amec Foster Wheeler s.r.o., 31. 3. 2016
- [P.2] Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany. Eröffnung des Scoping-Prozesses. Umweltministerium, Az.: 50018/ENV/16 vom 28. 7. 2016
- [P.3] Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany. Schließung des Scoping-Prozesses. Umweltministerium, Az.: 81300/ENV/16 vom 9. 12. 2016

### D.V.2.2. Interne Unterlagen

Als interne Unterlage zur Bearbeitung der Dokumentation wurde eine Reihe ausführlicher Berichte und Studien bearbeitet, die sich mit einzelnen Kreisen der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit befassen.

Die Studie für die bestimmenden Kreise der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit sind im Teil „Anhang“ (Seite 615 dieser Dokumentation) nachgewiesen, wobei in manchen Fällen für die Erhaltung der Übersichtbarkeit und vernünftigen Volumen der Dokumentation Angaben angemessen kurzgefasst sind.

Die Liste der intern bearbeiteten Unterlagen lautet wie folgt:

- [1.1] Allgemeine Unterlagen, Begründung des Bedarfs und der Durchführung des Projektes, technische und technologische Lösung:  
Technische Beschreibung des Projektes der neuen Kernkraftanlage EDU, einschließlich der Eintritte und Austritte. ČEZ, a. s. - Elektrárna Dukovany II, a. s., Dezember 2016  
Vorgesehene generelle Blockplatzierung der neuen Kernkraftanlage EDU, ČEZ, a. s. - Elektrárna Dukovany II, a. s., Juni 2017  
Grobe Terrainbehandlungen und Gesamtbilanz der Erdarbeiten für die neue Kernkraftanlage EDU. Škoda Praha, a. s., Juli 2016  
Graphisches 3D-Modell des Terrains vor Ort von EDU und der dominanten Objekte der neuen Kernkraftanlage EDU (einschließlich Visualisierung der neuen Kernkraftanlage EDU). Škoda Praha, a. s., September 2016  
Aktualisierung und Ergänzung der Begründung des Bedarfs des Projektes in Anbindung auf ASEK und NAP, ggf. weitere strategische Dokumente. ENVIROS, s.r.o., September 2016  
Begründung der Standortwahl der neuen Kernkraftanlage EDU vor Ort. Amec Foster Wheeler s.r.o., August 2016.  
Geografische Angaben. Amec Foster Wheeler s.r.o., Mai 2015.
- [1.2] Bevölkerung und öffentliche Gesundheit:  
Studie der Entwicklung des Gesundheitszustands der Bevölkerung im betroffenen Gebiet des Kernkraftwerkes Dukovany. Prof. MUDr. Jaroslav Kotulán, CSc., Mai 2015  
Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit. Masarykova univerzita in Brno, Medizinische Fakultät, Prof. MUDr. Jaroslav Kotulán, CSc., Februar 2017  
Psychischer Zustand der Bewohner. Agentur INRES, PhDr. Petr Sadílek, Dezember 2015  
Sozial-ökonomische Studie der Region Entwicklung. GaREP, spol. s r.o., Oktober 2016  
Kernforschung - 2016 IBRS, Oktober 2016  
Öffentliche Meinung - Angaben über das Verhältnis zu EDU, einschließlich der neuen Kernkraftanlage. GfK, März 2016  
Erweiterte Angaben über das Verhältnis der Gesundheit und der nuklearen Energetik, Prof. MUDr. Jaroslav Kotulán, CSc., Dezember 2015
- [1.3] Luft und Klima:  
Ausführliche Streuungsstudie. Amec Foster Wheeler s.r.o., Oktober 2016.  
Studie über die Auswirkungen auf das Mikroklima und Festlegung der Überschattung mit der Schadstofffahne für die neue Kernkraftanlage in der Lokalität EDU. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i., Juli 2016  
Verteilung von Austrittstropfen aus den Kühltürmen und Beurteilung der Auswirkungen der Kühltürme auf die Bildung von örtlichem Glatteis. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i., Februar 2017  
Auswirkungen von EDU1-4 auf die klimatischen Charakteristiken des Gebietes. ČHMÚ, Mai 2016  
Auswirkungen neuer Kernkraftanlagen auf die Emissionen CO<sub>2</sub> und Vergleich mit den Alternativen der Produktion der Stromenergie. Amec Foster Wheeler s.r.o., Dezember 2014
- [1.4] Lärmbelastung und weitere physikalische und biologische Charakteristiken:  
Lärmmessung. Amec Foster Wheeler s.r.o., Juli 2016  
Ausführliche Lärmstudie. Amec Foster Wheeler s.r.o., November 2016  
Vibrationsmessung. Amec Foster Wheeler s.r.o., August 2016  
Radiologische Auswirkungen des gewöhnlichen Betriebes der neuen Kernkraftanlage EDU für die Leistungsalternativen bis 2400 MW<sub>e</sub>. ABmerit, September 2016  
Radiologische Folgen des gegenwärtigen Betriebes des Kraftwerkes EDU1-4 und sonstiger bestehender JZ vor Ort. ABmerit, Juli 2016  
Radiologische Folgen der Störfallbedingungen der neuen Kernkraftanlage EDU:  
  - Entwurf des Quellengliedes der Störfallbedingungen DBC3, DBC4 und des Quellenterms für DEC. ABmerit, Dezember 2016
  - Grundlegende Projektunfälle (DBC3 und DBC4). ABmerit, Dezember 2016
  - Erweiterte Projektbedingungen (DEC). ABmerit, Dezember 2016

Strahlenauswirkungen auf Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser:

- Analyse der Auswirkungen des Auslasses von Tritium und weiterer radioaktiven Substanzen aus dem bestehenden Kraftwerk EDU1-4 auf die Trinkwasserquellen. VÚV TGM, v.v.i., Oktober 2016
- Auswirkungen des Auslasses von Tritium und zusätzlicher radioaktiven Substanzen aus der neuen Kernkraftanlage EDU auf die Trinkwasserquellen. VÚV TGM, v.v.i., November 2016
- Auswirkungen des Auslasses von Tritium und weiterer radioaktiven Stoffe aus der neuen Kernkraftanlage EDU auf das Oberflächenwasser. VÚV TGM, v.v.i., November 2016

Auswirkungen des elektrischen/magnetischen Feldes auf die Gesundheit und die Umwelt. Amec Foster Wheeler s.r.o., September 2016

[I.5] Oberflächen- und Grundwasser:

Möglichkeiten der Sicherung der Wasserentnahme und Auswirkungen der Abwässer auf das Oberflächenwasser:

- Möglichkeiten der Sicherung der Wasserentnahme für die neue Kernkraftanlage vor Ort in Dukovany - Hydrologische Unterlagen. VÚV TGM, v.v.i., August 2016
- Möglichkeiten der Sicherung der Wasserentnahme für die neue Kernkraftanlage vor Ort in Dukovany - Wasserwirtschaftliche Bilanz. VÚV TGM, v.v.i., Oktober 2016
- Auswirkungen auf den Auslass von Abwasser aus der neuen Kernkraftanlage vor Ort in Dukovany auf das Oberflächenwasser - Beurteilung im Volumen der Kennwerte gemäß dem bestehenden wasserrechtlichen Beschlusses. VÚV TGM, v.v.i., November 2016
- Auswirkungen auf den Auslass von Abwasser aus der neuen Kernkraftanlage vor Ort in Dukovany auf das Oberflächenwasser - Beurteilung im Volumen der weiteren Hauptkennwerte die den allgemeinen Zustand der Wasserqualität des Oberflächenwassers einschließlich der Temperatur charakterisieren. VÚV TGM, v.v.i., November 2016
- Qualitätsmodell des Flusses Jihlava unter der WW Dalešice und die Aktualisierung des Modells über WW Dalešice. AQUATIS a.s., Dezember 2016
- Beurteilung der Möglichkeit des Auslasses der Abwässer aus der neuen Kernkraftanlage EDU in Skryjský Bach. VÚV TGM, v.v.i., November 2016

Spezifische wasserwirtschaftliche Studie, die die Anforderungen von Povodí Morava und des Bezirk Vysočina löst:

- Beurteilung der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage EDU auf Grund- und Oberflächenwasser - DČ1A - Auswirkungen auf den Zustand/Potenzial der Gebilde im Komplex WW Dalešice und im Profil Jihlava Mohelno usw. VÚV TGM, v.v.i., März 2017
- Beurteilung der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage EDU auf das Gebilde auf Oberflächen- und Grundwasser - DČ1B - Einfluss auf den Zustand/Potenzial der Gebilde der Oberflächenwasser am Fluss Jihlava unter dem Becken Mohelno. AQUATIS a.s., März 2017
- Beurteilung der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage EDU auf das Gebilde der Oberflächen- und Grundwasser - DČ1C - Auswirkung auf die Wasserqualität in der breiteren Umgebung JE aus Sicht der Strahlenkennwerte. VÚV TGM, v.v.i., März 2017
- Beurteilung der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage EDU auf das Gebilde der Oberflächen- und Grundwasser - DČ1D - Auswirkung auf den Zustand der Gebilde der Oberflächenwasser. VÚV TGM, v.v.i., März 2017
- Beurteilung der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage EDU auf die Interessen die durch das Gesetz Nr. 99/2004 Slg, in den Angelrevieren Jihlava 5B, 5C, 6 und 7-8 geschützt sind. VÚV TGM, v.v.i., April 2017
- Beurteilung der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage EDU auf kleine Wasserkraftwerke am Fluss Jihlava unter WW Dalešice. AQUATIS a.s., April 2017
- Beurteilung der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage EDU auf das Gebilde der Oberflächen- und Grundwasser - DP4 - Zusammenfassung der hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Studien. VÚV TGM, v.v.i., April 2017

[I.6] Boden:

Bewertung der pädologischen Verhältnisse. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Mai 2016

[I.7] Gesteinumfeld und natürliche Ressourcen:

Es wurde keine selbstständige interne Unterlage ausgearbeitet. Es wurde der Sicherheitsbericht JE Dukovany, Teil 2. ČEZ, a. s., 2015 verwendet.

[I.8] Biologische Vielfalt (Fauna, Flora, Ökosysteme):

Aktualisierung der biogeographischen Charakteristiken. Amec Foster Wheeler s.r.o., August 2016

Verifikationsbiologische Forschungen. CONBIOS, s.r.o., Dezember 2016

Bewertung der Auswirkungen des Bau- und Betriebsvorhabens auf die Schutzobjekte des Netzwerks Natura 2000 gemäß Best. § 45i des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz in der gültigen Fassung CONBIOS, s.r.o., April 2017

Neue Kernkraftanlage am Standort Dukovany - Biologische Forschungen und Beurteilung. CONBIOS, s.r.o., Mai 2017

- [I.9] Landschaft:  
Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf den Landschaftscharakter und den Schutz der Umgebung um die neue Kernkraftanlage - Bewertung der Auswirkungen auf den Landschaftscharakter. Centrum pro krajinu s.r.o., September 2016  
Zusammenfassende Bewertung der Auswertungen auf den Landschaftscharakter und Auswertungen des Schutzes der Umgebung der neuen Kernkraftanlage - Bewertung der Auswertung des Schutzes der Umgebung der neuen Kernkraftanlage. Centrum pro krajinu s.r.o., Regionalzentrum EIA s.r.o., September 2016
- [I.10] Sachvermögen und Kulturdenkmäler:  
Sachvermögen und Kulturdenkmäler, Auswirkungen auf das Sachvermögen und Kulturdenkmäler, Amec Foster Wheeler s.r.o., Dezember 2014
- [I.11] Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur:  
Aktualisierung der Verkehrsstudie der neuen Kernkraftanlage EDU.  
  - Unterlagen für den Bedarf UVP. DOPRAVOPROJEKT Ostrava, a. s., September 2016
  - Folgen und Maßnahmen auf das Straßennetz. DOPRAVOPROJEKT Ostrava, a. s., Dezember 2016
- [I.12] Sonstiges:  
Studie der Behandlung von nicht-aktiven Abfällen, die beim Bau der neuen Kernkraftanlage EDU5,6 entstanden sind, einschließlich der Abfälle aus der Entsorgung ZS. ÚJV Řež, a. s., Geschäftsbereich ENERGOPROJEKT Prag, Juni 2016

### D.V.2.3. Legislative Unterlagen

- [L.1] Gebiet der Ausnutzung der Kernenergie und der ionisierenden Strahlung:  
Gesetz Nr. 263/2016 GBl. Atomgesetz, in der gültigen Fassung  
Verordnung SÚJB Nr. 329/2017 GBl., über die Forderungen auf das Projekt der Kerneinrichtung.  
Verordnung SÚJB Nr. 379/2016 GBl. über die Typenbewilligung mancher Produkte aus dem Friedensgebiet der Nutzung der Kernenergie und der ionisierenden Strahlung und im Verkehr der radioaktiven Produkte oder Spaltprodukte.  
Verordnung der SÚJB Nr. 378/2016 GBl. über die Errichtung der Kerneinrichtung.  
Verordnung SÚJB Nr. 377/2016 GBl. über die Forderungen auf die sichere Behandlung mit radioaktivem Abfall und über die Ausmusterung aus dem Betrieb der Kerneinrichtung oder des Arbeitsplatzes der III. oder IV. Kategorie.  
Verordnung der SÚJB Nr. 376/2016 GBl. über die Posten der doppelten Ausnutzung im Kerngebiet.  
Verordnung der SÚJB Nr. 375/2016 GBl. über die ausgewählten Posten im Kerngebiet..  
Verordnung SÚJB Nr. 374/2016 GBl. über die Erfassung und Kontrolle des Kernmaterials und Information über die Angaben hiervon.  
Verordnung SÚJB Nr. 362/2016 GBl. über die Bedingungen der Subvention aus dem Staatshaushalt in manchen existierenden Ionendosisituationen.  
Verordnung der SÚJB Nr. 361/2016 GBl. über die Sicherung der Kerneinrichtung und des Kernmaterials.  
Verordnung der SÚJB Nr. 360/2016 GBl. über die Überwachung der Strahlensituation.  
Verordnung SÚJB Nr. 359/2016 GBl. über die Ausführlichkeit zur Sicherung der Bewältigung eines außerordentlichen Strahleneignisses.  
Verordnung SÚJB Nr. 358/2016 GBl. über Forderungen zur Sicherung der Qualität sowie technischer Sicherheit und Beurteilung und Kontrolle der Konformität mit den gewählten Einrichtungen.  
Verordnung der SÚJB Nr. 408/2016 GBl. über die Forderungen auf das Steuerungssystem.  
Verordnung SÚJB Nr. 409/2016 GBl. über die besonders wichtigen Tätigkeiten aus Sicht der Kernsicherheit und des Strahlenschutzes, vor allem Fachqualifikationen und Vorbereitung der Personen, die den Strahlenschutz des Registrierten sichern.  
Verordnung der SÚJB Nr. 422/2016 GBl. über den Strahlenschutz und die Sicherheit der Radionuklidquelle.  
Verordnung der SÚJB Nr. 21/2017 GBl. über die Sicherung der Kernsicherheit der Kerneinrichtung.  
Verordnung SÚJB Nr. 464/2016 GBl. über das Verfahren beim Gewähren der Subvention aus dem Staatshaushalt zur Annahme der Maßnahmen zur Senkung der Bestrahlung von der Anwesenheit der Radons und dessen Produkte der Abänderung in der Innenluft der Bauten zum Wohnen und zum Aufenthalt der Bevölkerung und auf die Annahme der Maßnahmen zur Reduzierung des Inhaltes der Naturradionuklide im Trinkwasser, die für den öffentlichen Bedarf bestimmt sind.  
Regierungsverordnung Nr. 347/2016 GBl. über die Gebührensätze auf die Fachtätigkeit der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit.  
Regierungsverordnung Nr. 35/2017 GBl. mit welcher sich der Satz der einmaligen Gebühr für die Lagerung von radioaktiven Abfällen und die Höhe des Beitrages aus dem Kernkonto der Gemeinden und der Vorschriften hinsichtlich ihrer Gewährung.

[L.2] Gebiet der Baugenehmigung:

Gesetz Nr. 183/2006 GBl., über Gebietsplanung und Bauordnung (Baugesetz)

Verordnung MMR Nr. 268/2009 GBl. über die technischen Forderungen auf Bauten

Verordnung MMR Nr. 398/2009 GBl. über die allgemeinen technischen Forderungen, welche die barrierefreie Nutzung der Bauten sichern

Verordnung MMR Nr. 499/2006 GBl. über die Baudokumentation

Verordnung MMR Nr. 500/2006 GBl. über die gebietsanalytischen Unterlagen, die Gebietsplanungsdokumentation und Art der Erfassung der Gebietsplanungstätigkeit

Verordnung MMR Nr. 501/2006 GBl. über die allgemeinen Anforderungen der Gebietsnutzung

Verordnung MMR Nr. 503/2006 GBl. über die ausführliche Behandlung der Gebietsentscheidung, Gebietsmaßnahmen und Bauordnung

Verordnung MD Nr. 146/2008 GBl., über das Volumen und den Inhalt der Projektdokumentation der Verkehrsbauten

Gesetz Nr. 360/1992 GBl. über die Leistung des Berufes der autorisierten Architekten und über die Leistung des Berufes der autorisierten Ingenieure und Techniker, die im Bauwesen tätig sind

[L.3] Gebiet der Umweltverträglichkeitsprüfung

Gesetz Nr. 100/2001 GBl. über die Umweltverträglichkeitsprüfung, in der gültigen Fassung

Verordnung MŽP Nr. 457/2001 GBl. über die Fachqualifikation und über die Behandlung mancher zusätzlicher Fragen, die mit der Umweltverträglichkeitsprüfung zusammenhängen.

Verordnung MŽP Nr. 353/2004 GBl. mit welcher die näheren Bedingungen des Nachweises der Fachqualifikation für das Gebiet der Beurteilung der Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit, Verfahren bei ihrem Nachweis und Verfahren bei Erteilung und Aberkennung des Zertifikates

[L.4] Gebiet der integrierten Prävention und Beschränkung der Verschmutzung:

Gesetz Nr. 76/2002 GBl. gesamte Fassung des Gesetzes über die integrierte Vermeidung und Beschränkung der Verschmutzung und über die Änderung mancher Gesetze, in gültiger Fassung

Verordnung MŽP Nr. 288/2013 GBl. über die Durchführung mancher Bestimmungen des Gesetzes über die integrierte Vermeidung

Gesetz Nr. 25/2008 GBl. gesamte Fassung des Gesetzes über den integrierten Eintrag der Umweltverschmutzung und dem integrierten System zur Erfüllung der Meldepflicht auf dem Gebiet der Umwelt und über die Änderung mancher Gesetze in gültiger Fassung

Regierungsverordnung Nr. 145/2008 GBl. mit welcher die Liste der Schadstoffe und der Grenzwerte und jenen Angaben, die für die Meldung in den integrierten Register der Umweltverschmutzung in gültiger Fassung festgelegt wird

Gesetz Nr. 383/2012 GBl., über die Bedingungen der Handhabung von Genehmigungen für die Emissionen von Treibhausgasen, in gültiger Fassung

[L.5] Gebiet des Schutzes der Landschaft und Natur:

Gesetz Nr. 114/1992 GBl. über den Natur- und Landschaftsschutz

Verordnung MŽP Nr. 395/1992 GBl. mit welcher manche Bestimmungen des Gesetzes über den Natur- und Landschaftsschutz durchgeführt werden

Gesetz Nr. 167/2008 GBl. über die Vorbeugung des ökologischen Schadens und seiner Behebung und über die Änderung mancher Gesetze

[L.6] Gebiet des Schutzes der landwirtschaftlichen Ressourcen:

Gesetz Nr. 334/1992 GBl. des Tschechischen Nationalrates über den Schutz der landwirtschaftlichen Ressourcen

Verordnung MŽP Nr. 13/1994 GBl. mit welcher manche Einzelheiten des Schutzes der landwirtschaftlichen Ressourcen behandelt werden

Verordnung MŽP Nr. 48/2011 GBl. über die Festlegung der Schutzklassen

Verordnung MŽP Nr. 153/2016 GBl. über die Festlegung der Details des Qualitätsschutzes des Ackerbodens und über die Änderung der Verordnung Nr. 13/1994 GBl. mit welcher manche Details des Schutzes der landwirtschaftlichen Ressourcen behandelt werden

[L.7] Gebiet des Luftschutzes:

Gesetz Nr. 201/2012 GBl. über den Luftschutz

Verordnung MŽP Nr. 415/2012 GBl. über das zulässige Niveau der Verunreinigung und deren Feststellung und über die Durchführung mancher weiterer Bestimmungen des Gesetzes über den Luftschutz

[L.8] Gebiet des Wasserschutzes:

Gesetz Nr. 254/2001 GBl. über Wasser und über die Änderung mancher Gesetze, in gültiger Fassung

Verordnung MŽP Nr. 5/2011 GBl. über die Abgrenzung der hydrogeologischen Bezirke und Gebilde der Grundwässer, Art der Beurteilung des Zustandes der Grundwässer und Bestandteile der Programme zur Feststellung und Beurteilung der Zustände der Grundwässer

Verordnung MZe Nr. 20/2002 GBl. über die Art und Häufigkeit der Messungen der Menge und Qualität des Wassers

Verordnung MŽP und MZe Nr. 49/2011 GBl. über die Abgrenzung des Gebilde des Oberflächenwassers

Verordnung MŽP und MZe Nr. 98/2011 GBl. über die Art der Beurteilung der Zustände der Gebilde des Oberflächenwassers, Art der Beurteilung des ökologischen Potentials stark beeinflussten und künstliche Gebilde des Oberflächenwassers und Bestandteile der Programme der Feststellung und Beurteilung des Zustandes des Oberflächenwassers

Verordnung MŽP Nr. 123/2012 GBl. über die Gebühren für die Auslassung der Abwässer in das Oberflächenwasser

Verordnung MZe Nr. 252/2013 GBl. über Angaben und Volumen in Erfassungen der Zustände des Oberflächenwassers und Grundwassers und über die Art der Verarbeitung, Speicherung und Übergabe dieser Angaben in den Informationssystemen der öffentlichen Verwaltung

Verordnung MZe Nr. 432/2001 GBl. über die Unterlagen des Antrags über den Bescheid oder der Stellungnahme über die Angaben der Genehmigung, Einverständnis und Stellungnahme des wasserrechtlichen Amtes

Verordnung MŽP Nr. 450/2005 GBl. über die Angaben der Behandlung mit Schadstoffen und Angaben des Störfallplanes, Art und Volumen des Störfallmeldungen, deren Entsorgung und Beseitigung von schädlichen Folgen

Regierungsverordnung Nr. 143/2012 GBl. über das Verfahren zur Bestimmung der Abwasserverschmutzung, Durchführung der Ablesungen der Verschmutzungsmenge und Messungen im Volumen der ausgelassenen Abwässer in die Oberflächenwässer

Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. über die Kennwerte und Werte der zulässigen Verschmutzung der Oberflächenwässer und Abwässer, Angaben zur Genehmigung des Auslassens von Abwasser in das Oberflächenwasser und die Kanalisation und über empfindliche Gebiete

Regierungsverordnung Nr. 57/2016 GBl., über die Kennwerte und Werte der zulässigen Verschmutzung der Abwässer, Angaben zur Genehmigung zur Auslassen des Abwassers in das Grundwasser

[L.9] Gebiet der Behandlung der Abfälle:

Gesetz Nr. 477/2001 GBl. über Hüllen und über die Änderung mancher Gesetze in gültiger Fassung

Gesetz Nr. 185/2001 GBl. über Abfälle und über die Änderung mancher zusätzlicher Gesetze in gültiger Fassung

Verordnung MŽP Nr. 294/2005 GBl. über die Bedingungen der Abfalllagerung auf Deponien und deren Nutzung auf der Terrainoberfläche und der Änderung der Verordnung Nr. 383/2001 GBl. über Einzelheiten der Abfallbehandlung

Verordnung MŽP Nr. 321/2014 GBl. über Volumen und Art der Sicherung der getrennten Zentralisierung der Bestandteile des Abfalls der Gemeinden

Verordnung MŽP Nr. 341/2008 GBl. über die Einzelheiten der Behandlung der biologisch abbaubaren Abfälle und über die Änderung der Verordnung 294/2005 GBl. über die Bedingungen der Abfalllagerung auf Deponien und deren Nutzung auf der Terrainoberfläche und Änderung der Verordnung Nr. 383/2001 GBl. über Einzelheiten der Abfallbehandlung

Verordnung MŽP Nr. 352/2005 GBl. über Einzelheiten mit den Elektroeinrichtungen und Elektroabfällen und über nähere Bedingungen der Finanzierung der Behandlung mit ihnen

Verordnung Nr. 374/2008 GBl. über den Transport von Abfällen und Änderung der Verordnung Nr. 381/2001 GBl. mit welcher der Katalog der Abfälle, Liste der gefährlichen Abfälle und Listen der Abfälle und Staate für Zwecke der Ausfuhr, Einfuhr und Transit und Verfahren bei Erteilung der Genehmigung zur Ausfuhr, Einfuhr und Transit der Abfälle (Katalog der Abfälle), in Fassung späterer Vorschriften

Verordnung MŽP und MZd Nr. 94/2016 GBl. über die Beurteilung der gefährlichen Eigenschaften der Abfälle

Verordnung MŽP Nr. 93/2016 GBl. über den Katalog der Abfälle

Regierungsverordnung MŽP Nr. 383/2001 GBl. über die Einzelheiten der Abfallbehandlung

Regierungsverordnung Nr. 352/2014 GBl. über der Plan der Abfallwirtschaft der Tschechischen Republik für den Zeitraum 2015-2024

[L.10] Gebiet der chemischen Stoffe und Mischgut:

Gesetz Nr. 350/2011 GBl. über chemische Stoffe und chemische Mischgüter und über die Änderung mancher weiteren Gesetze (chemisches Gesetz), in gültiger Fassung

Verordnung MZd Nr. 61/2013 GBl. über den Umfang der Informationen, die über chemische Mischgüter gewährt werden, welche einige gefährlichen Eigenschaften aufweisen und über Reinigungsmittel

[L.11] Gebiet der Vermeidung von ernsthaften Störfällen:

Gesetz Nr. 224/2015 GBl. über die Vermeidung von ernsthaften Störfällen, die durch ausgewählte gefährliche chemische Stoffe oder chemische Mischgüter verursacht wurden (Gesetz über die Vermeidung von ernsthaften Störfälle)

Verordnung MPO Nr. 225/2015 GBl. über die Festlegung des Ausmaßes der Sicherheitsmaßnahmen des physischen Schutzes der Objekte, die in die Gruppe A oder Gruppe B eingeordnet wurden

Verordnung MV Nr. 226/2015 GBl. über die Grundsätze zur Abgrenzung der Zone der Störfallplanung und dem Verfahren bei ihrer Abgrenzung und über die Angaben des Inhalts der Außenstörfallplanes und dessen Struktur

Verordnung MŽP Nr. 227/2015 GBl. über Angaben der Sicherheitsdokumentation und über das Volumen der Informationen, die dem Gutachtenbearbeiter gewährt werden

Verordnung MŽP Nr. 228/2015 GBl. über das Ausmaß der Verarbeitung der Informationen für die Öffentlichkeit, Meldung der Entstehung ernsthafter Störfälle und Endberichte über die Entstehung und Folgen eines ernsthaften Störfalles

[L.12] Gebiet der Geologie und Bergbau:

Gesetz Nr. 62/1988 GBl. über die geologischen Arbeiten, in der geltenden Fassung

Verordnung MŽP Nr. 206/2001 GBl. über das Zertifikat der fachlichen Qualifikation zur Projektierung, Durchführung und Beurteilung der geologischen Arbeit

Verordnung MŽP Nr. 282/2001 GBl. über die Erfassung der geologischen Arbeiten

Verordnung MŽP Nr. 368/2004 GBl. über die geologische Dokumentation

Verordnung MŽP Nr. 369/2004 GBl. über die Projektierung, Durchführung und Bewertung der geologischen Arbeiten, Information über die Risikofaktoren und über das Verfahren bei der Berechnung der Bestände der ausschließlichen Vorräte

Gesetz Nr. 61/1988 GBl., über die Bergbauarbeiten, Explosionsstoffe und staatliches Bergwerksamt

Verordnung ČBÚ Nr. 72/1988 GBl. über die Nutzung der Explosionsstoffe

Verordnung ČBÚ Nr. 298/2005 GBl. über die Forderungen auf die fachliche Qualifikation und Fachkompetenz bei der Bergbautätigkeit oder jener Tätigkeit, die auf den Bergbau bezogen, durchgeführt wird und über etwaige Änderungen manchen Rechtsvorschriften

Verordnung ČBÚ Nr. 49/2008 GBl. über die Forderungen zur Sicherung des sicheren Zustandes der unterirdischen Objekte

[L.13] Gebiet des Gesundheitsschutzes:

Gesetz Nr. 258/2000 GBl. über den Schutz der öffentlichen Gesundheit über Änderung mancher zusammenhängenden weiterer Gesetze, in gültiger Fassung

Verordnung MZd Nr. 6/2003 GBl. mit welcher die hygienischen Grenzwerte der chemischen, physikalischen und biologischen Kennwerte für das innere Umfeld der Aufenthaltsräume mancher Bauten festgelegt werden

Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl. über den Schutz der Gesundheit durch ungünstige Auswirkungen von Lärmbelastung und Vibrationen

Regierungsverordnung Nr. 291/2015 GBl. über Gesundheitsschutz vor nicht ionisierender Strahlung

[L.14] Gebiet der Sicherheit und Schutz der Gesundheit am Arbeitsplatz:

Gesetz Nr. 262/2006 GBl. Arbeitsgesetzbuch

Regierungsverordnung Nr. 378/2001 GBl. mit welcher die einzelnen Anforderungen auf einen sicheren Betrieb und eine sichere Maschinennutzung sowie technischer Einrichtungen, Geräte und Werkzeuge festgelegt werden

Regierungsverordnung Nr. 495/2001 GBl. mit welcher das Volumen und nähere Bedingungen der Gewährung von persönlichen Schutzausrüstung, Wasch-, Reinigungs- und Desinfektionsmittel festgelegt werden

Regierungsverordnung Nr.11/2002 GBl. mit welcher die Gestalt und Platzierung des Sicherheitszeichen und der Signaleinführung festgelegt werden, in Fassung späterer Vorschriften

Regierungsverordnung Nr.101/2005 GBl. über ausführliche Anforderungen auf Arbeitsstelle und Arbeitsumfeld

Regierungsverordnung Nr. 362/2005 GBl. über einzelne Forderungen auf Sicherheit und Schutz der Gesundheit bei Arbeiten mit Absturzgefahr aus großer Höhe oder in die Tiefe

Gesetz Nr. 309/2006 GBl. über die Sicherung weiterer Bedingungen der Sicherheit und Schutz der Gesundheit bei der Arbeit

Regierungsverordnung Nr. 361/2007 GBl. mit welcher die Bedingungen des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit festgelegt werden

Regierungsverordnung Nr. 272/2011 GBl. über den Schutz der Gesundheit vor ungünstigen Auswirkungen von Lärmbelastung und Vibrationen

Regierungsverordnung Nr. 591/2006 GBl. über nähere minimale Forderungen auf die Sicherheit und Schutz der Gesundheit bei der Arbeit auf Baustellen

Regierungsverordnung Nr. 201/2010 GBl. über die Art der Verletzungserfassung, Meldung und Sendung der Aufnahme über die Verletzung

Gesetz Nr. 174/1968 GBl. über der staatlichen fachlichen Aufsicht über dem Arbeitsschutz

Verordnung ČÚBP Nr. 50/1978 GBl. über fachliche Qualifikation in der Elektrotechnik

Verordnung ČÚBP Nr. 85/1978 GBl. über Kontrollen, Revisionen und Prüfungen von Gaseinrichtungen

Verordnung ČÚBP Nr. 48/1982 GBl. mit welcher die Grundforderungen zur Sicherung des Arbeitsschutzes und technischen Einrichtungen festgelegt werden

Verordnung ČÚBP Nr. 18/1979 GBl. mit welcher belegte Druckeinrichtungen bestimmt und manche Bedingungen zur Sicherung ihrer Sicherheit festlegt werden

Verordnung ČÚBP Nr. 19/1979 GBl. mit welcher belegte Hebeeinrichtungen bestimmt und manche Bedingungen zur Sicherung ihrer Sicherheit festlegt werden

Verordnung ČÚBP Nr. 21/1979 GBl. mit welcher die belegte Gaseinrichtungen bestimmt werden und manche Bedingungen zur Sicherung ihrer Sicherheit festlegen

Verordnung MPSV Nr. 73/2010 GBl. über die Festlegung der belegten elektrotechnischen Einrichtungen, deren Einordnung in Klassen und Gruppen und über nähere Bedingungen ihrer Sicherheit

Gesetz Nr. 251/2005 GBl. über die Arbeitskontrolle, in der Fassung späterer Vorschriften

Gesetz Nr. 22/1997 GBl. über die technischen Anforderungen auf die Produkte und über die Änderung und Ergänzung mancher Gesetze

Regierungsverordnung Nr. 21/2003 GBl. mit welcher technische Forderungen auf die persönliche Schutzausrüstung festgelegt werden

Regierungsverordnung Nr. 163/2002 GBl. mit welcher technische Forderungen auf die ausgewählten Bauprodukte festgelegt werden

[L.15] Gebiet des Brandschutzes:

Gesetz Nr. 133/1985 GBl. über den Brandschutz in der Fassung späterer Vorschriften

Verordnung MV Nr.: 246/2001 GBl. über die Festlegung der Bedingungen der Brandsicherheit und Leistung der staatlichen Brandschutzaufsicht (Verordnung über die Vermeidung eines Brandes)

Verordnung MV Nr. 247/2001 GBl. über die Organisation und Tätigkeit von Brandschutzeinheiten

Verordnung MV Nr. 35/2007 GBl. über die technischen Bedingungen der Brandschutztechnik

Verordnung MV Nr. 69/2014 GBl. über die technische Bedingungen der sachlichen Mittel des Brandschutzes

Verordnung MV Nr. 23/2008 GBl. über die technischen Forderungen des Brandschutzes der Gebäude

Gesetz Nr. 320/2015 GBl. über den Feuerwehrrettungskorps der Tschechischen Republik und über die Änderung mancher Gesetze

Gesetz Nr. 239/2000 GBl. über das integrierte Rettungssystem und über die Änderung mancher Gesetze

Verordnung MV Nr. 328/2001 GBl. über manche Details der Sicherung des integrierten Rettungssystems

Gesetz Nr. 240/2000 GBl. über Krisenlösung und über die Änderung mancher Gesetze

[L.16] Gebiet der Energetik:

Gesetz Nr. 458/2000 GBl. über Bedingungen der Unternehmertätigkeit und über die Leistung der Staatsverwaltung in energetischen Bereichen und über die Änderung mancher Gesetze (Energetisches Gesetz)

Verordnung ERÚ Nr. 540/2005 GBl. über die Qualität der Stromversorgung und zusammenhängenden Dienstleistungen im elektrischen Bereich

Verordnung MPO Nr. 387/2012 GBl. über die staatliche Autorisierung zum Aufbau des Stromwerks

Verordnung ERÚ Nr. 408/2015 GBl. über die Regeln auf dem Strommarkt

Verordnung ERÚ Nr. 8/2016 GBl. über die Details der Lizenzverleihung für die Unternehmertätigkeit in energetischen Bereichen

Verordnung ERÚ Nr. 16/2016 GBl. über die Bedingungen der Anknüpfung an das Verbundsystem

Gesetz Nr. 406/2000 GBl. über die Energiewirtschaft

[L.17] Gebiet der Verkehrskommunikationen:

Gesetz Nr. 13/1997 GBl. über den Verkehr auf der Straße

Verordnung MD Nr. 104/1997 GBl. mit welcher das Gesetz über den Verkehr auf der Straße durchgeführt wird

Gesetz Nr. 266/1994 GBl. über den Verkehr auf der Schiene  
Verordnung MD Nr. 173/1995 GBl. mit welcher die Verkehrsordnung der Bahn erlassen wird  
Verordnung MD Nr. 177/1995 GBl. mit welcher die bau- und wartungstechnische Ordnung der Bahn erlassen wird

[L.18] Gebiet des Flugwesens:

Gesetz Nr. 49/1997 GBl. über die zivile Luftfahrt  
Verordnung MD Nr. 108/1997 GBl. mit welcher das Gesetz Nr. 49/1997 GBl. über die zivile Luftfahrt durchgeführt wird

[L.19] Gebiet der elektronischen Kommunikationen:

Gesetz Nr. 127/2005 GBl. über die elektronische Kommunikation und über die Änderung mancher zusammenhängender Gesetze

[L.20] Gebiet der Kartenkunde:

Gesetz Nr. 200/1994 GBl. über das Vermessungswesen und über Änderungen und Ergänzung mancher Gesetze, die mit seiner Einführung zusammenhängen

Verordnung ČÚZK Nr. 31/1995 GBl. mit welcher das Gesetz Nr. 200/1994 GBl. über das Vermessungswesen und über Änderungen und Ergänzung mancher Gesetze, die mit seiner Einführung zusammenhängen, durchgeführt wird

Regierungsverordnung Nr. 430/2006 GBl. über die Festlegung geodätischer Bezugssysteme und staatlichen Kartierungswerke, die auf dem Gebiet des Staates verbindlich sind und Grundsätzen ihrer Nutzung dienen

Gesetz Nr. 256/2013 GBl. über das Grundbuchamt (Katastralgesezt)

Verordnung ČÚZK Nr. 357/2013 GBl. über das Grundbuchamt (Katastralverordnung)

[L.21] Gebiet der Messung:

Gesetz Nr. 505/1990 GBl. über die Meteorologie

Verordnung MPO Nr. 262/2000 GBl. mit welcher die Einheit und Richtigkeit der Messgeräte und Messungen gesichert wird

Verordnung MPO Nr. 264/2000 GBl. über grundlegende Messeinheiten und sonstigen Einheiten sowie deren Kennzeichnung

[L.22] Gebiet des Wasserablasses:

Gesetz Nr. 274/2001 GBl. über die Wasserleitungen und Kanalisationen für den öffentlichen Bedarf und über die Änderung mancher Gesetze

Verordnung MZe Nr. 428/2001 GBl. mit welcher das Gesetz Nr. 274/2001 GBl. über die Wasserleitungen und Kanalisationen für den öffentlichen Bedarf und über Änderungen mancher Gesetze (Gesetz über Wasserleitungen und Kanalisationen)

[L.23] Gebiet des Waldschutzes:

Gesetz Nr. 289/1995 GBl. über die Wälder und über die Änderung und Ergänzung mancher Gesetze

[L.24] Gebiet des Denkmalschutzes:

Gesetz Nr. 20/1987 GBl. über den staatlichen Denkmalschutz

[L.25] Gebiet des Zivilschutzes:

Gesetz Nr. 239/2000 GBl. über das integrierte Rettungssystem und über die Änderung mancher Gesetze

[L.26] Weitere wichtige Rechtsvorschriften:

Verfassungsgesetzes Nr. 1/1993 GBl. Verfassung der Tschechischen Republik

Gesetz Nr. 134/2016 GBl. über öffentliche Aufträge in der Fassung späterer Vorschriften

Gesetz Nr. 101/2000 GBl. über den Schutz von persönlichen Daten und über die Änderung mancher Gesetze, in Fassung späterer Vorschriften

Gesetz Nr. 500/2004 GBl. Verwaltungsordnung, in der Fassung späterer Vorschriften

Gesetz Nr. 89/2012 GBl. Bürgerliches Gesetzbuch, in der Fassung späterer Vorschriften

Gesetz Nr. 455/1991 GBl. über das Gewerbe

#### D.V.2.4. Internationale Abkommen und Übereinkommen

##### [U.1] Internationale Abkommen:

Das Übereinkommen über den physischen Schutz von Kernmaterial (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material). Wien, 26.10.1979, Sukzession 24.3.1993, Wirksamkeit 1.1.1993, Mitteilung MZV Nr. 114/1996 GBI.

Übereinkommen über die frühzeitige Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen. (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident). Wien, 26.9.1986, Sukzession 24.3.1993, Wirksamkeit 1.1.1993, Mitteilung MZV Nr. 116/1996 GBI.

Übereinkommen über Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen und radiologischen Notfällen (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency). Wien, 26.9.1986, Sukzession 24.3.1993, Wirksamkeit 1.1.1993, Mitteilung MZV Nr. 115/1996 GBI.

Übereinkommen über nukleare Sicherheit (Convention on Nuclear Safety). Wien, 20.9.1994, Wirksamkeit 24.10.1996, Mitteilung MZV Nr. 67/1998 GBI.

Wiener Übereinkommen über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden (Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage). Wien, 21.5.1963, Wirksamkeit 12.11.1997, Mitteilung MZV Nr. 133/1994 GBI., Korrektur durch die Mitteilung MZV Nr.125/2000 GBI.

Protokoll über Ergänzung des Wiener Übereinkommen über die zivilrechtliche Haftung für nukleare Schäden (Protocol to Amend the 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage). Wien, 18.6.1998 betrieben wurde.

Übereinkommen über zusätzliche Entschädigungsleistungen für Nuklearschäden (Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage). Wien, 12.9.1997 betrieben wurde.

Gemeinsames Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management). Wien, 30.9.1997, Wirksamkeit 18.6.2001 betrieben wurde.

Vertrag über das umfassende Verbot von Nuklearversuchen (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty). 12.11.1996, Ratifizierung 11.9.1997, bis jetzt trat sie nicht in Geltung (Anhang 2).

Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons). Moskau, Washington, London, 1.7.1968, Wirksamkeit 5.3.1970, Verordnung MZV Nr. 61/1974 GBI.

Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen ESPOO (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context 25, February 1991, Espoo), 30.9.1993 betrieben wurde.

Übereinkommen über Privilegien und Immunitäten der Agentur (Agreement on the Privileges and Immunities of the Agency). Wien, Sukzession 27.9.1993 betrieben wurde.

##### [U.2] Internationale Übereinkommen:

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechoslowakischen sozialistischen Republik und der Regierung der Österreichischen Republik über die Behandlung der Fragen des gemeinsamen Interesses, die die Kernsicherheit und den Strahlenschutz betreffen. Wien, 25.10.1989, Wirksamkeit 23.7.1990, Mitteilung FMZV č. 431/1990 GBI.

Protokoll zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Österreichischen Republik, durch welche sich das Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechoslowakischen sozialistischen Republik und der Regierung der Österreichischen Republik über die Behandlung der Fragen des gemeinsamen Interesses, die die Kernsicherheit und den Strahlenschutz betreffen, ändert. Prag, 20.12.2007, Inkrafttreten 1.7. 2008, Mitteilung MZV Nr. 44/2008 GBI. m.s.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechischen und Slowakischen Föderativen Republik und der Regierung der Bundesrepublik Deutschland über die Behandlung der Fragen des gemeinsamen Interesses, die die Kernsicherheit und den Strahlenschutz betreffen. Prag, 30.5.1990, Wirksamkeit 2.8.1990, Mitteilung von FMZV Nr. 432/1990 GBI.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechischen und Slowakischen Föderativen Republik und der Regierung der Ungarischen Republik über den Informationsaustausch und Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Kernsicherheit und den Strahlenschutz. Wien, 20.9.1990, Wirksamkeit 15.5.1991, Mitteilung von FMZV Nr. 447/1991 GBI.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Russischen Föderation über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Kernenergie. Moskau, 4.12.1994, Wirksamkeit 4.4.1995, Mitteilung MZV Nr. 171/1995 GBI.

Anhang zum Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Russischen Föderation über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Kernenergie abgeschlossen am 4. Dezember 1994 Moskau, 15.4.1999, Wirksamkeit 15.4. 1999, Mitteilung MZV Nr. 154/1999 GBI.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung von Kanada über die Zusammenarbeit bei friedlicher Nutzung der Kernenergie. Ottawa, 22.2.1995, Wirksamkeit 22.2.1995, Mitteilung MZV Nr. 69/1995 GBI. Das Übereinkommen trat in Kraft am 22.4.2005 betrieben wurde.

Vertrag zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Slowakischen Republik über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der staatlichen Aufsicht über die nukleare Sicherheit der Kerneinrichtungen und der staatlichen Aufsicht über das nukleare Material Bratislava, 8.3.1996, Mitteilung MZV Nr. 117/1996 GBI.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Ukraine über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Kernenergie und der Kernindustrie. Kyjev, 30.6.1997, Mitteilung MZV Nr. 241/1997 GBI.

Übereinkommen über die Anwendung der Garantien auf Grund des Vertrags über die Nichtverbreitung von Kernwaffen. Am 1.10.2009 trat sie für die Tschechische Republik in Kraft.

Übereinkommen zwischen der Regierung ČR, Regierung RF, Regierung SR und Regierung der Ukraine über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Transporte des Kernmaterials zwischen der ČR und RF über das Gebiet SR und das Gebiet der Ukraine. Prag, 14.3.1998 betrieben wurde.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung von Republik Korea über die Zusammenarbeit bei friedlicher Nutzung der Kernenergie. Seoul, 16.3.2001, Mitteilung MZV Nr.83/2001GBI.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechoslowakischen sozialistischen Republik und der Regierung von Volksrepublik Bulgarien über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der friedlichen Nutzung der Kernenergie. Sofie, 12.6.1970, Wirksamkeit 12.6.1970, Verordnung MZV Nr.. 29/1971 GBI.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechoslowakischen sozialistischen Republik und der Regierung von Republik Indien über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Nutzung der Kernenergie für Friedenszwecke. N. Dilli, 9.11.1966, Wirksamkeit 1.1.1967, Verordnung MZV Nr. 80/1970 GBI.

Übereinkommen zwischen der Tschechoslowakischen sozialistischen Republik und Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken über weitere Erweiterung der Zusammenarbeit bei friedlicher Nutzung der Kernenergie. Prag, 17.4.1962 betrieben wurde.

Abkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Slowakischen Republik über die frühzeitige Bekanntmachung bei nuklearen Unfällen. Prag, 28.6.2002, Wirksamkeit 14.11.2002, Mitteilung MZV Nr. 132/2002 GBI.

Übereinkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung von Australien über die Zusammenarbeit bei friedliche Nutzung der Kernenergie. Prag, 27.7.2001, Wirksamkeit 17.5.2002, Mitteilung MZV Nr. 78/2002 GBI.

Korrigiertes Zusatzabkommen über technische Hilfe, die die Internationale Agentur für Kernenergie der Regierung ČSFR gewährt hat. Wien, 20.9.1990, Wirksamkeit 1.1.1993, Mitteilung von FMZV Nr. 509/1990 GBI.

Abkommen zwischen der Regierung der Tschechischen Republik und der Regierung der Polnischen Republik über die frühzeitige Bekanntmachung bei nuklearen Unfälle und Informationstausch über die Friedliche Nutzung der Kernenergie, der nuklearen Sicherheit und Strahlenschutz. Wien, 27.9.2005

#### D.V.2.5. Sonstige Unterlagen

##### [O.1] Dokumente und Empfehlung die ebenfalls gültig sind im Bereich Kernenergie

WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 9/2014

WENRA Reactor Harmonisation Working Group (RHWG) - Report on Safety of new NPP designs, 3/2013

IAEA Grundsicherheitsprinzipien

IAEA Safety Requirements

IAEA Safety Guides (SG) a Specific Safety Guides (SSG), die mit der Platzierung JZ und Beurteilung der Lokalität zusammenhängt

Empfehlung der Internationalen Kommission des radiologischen Schutzes (ICRP)

Sicherheitsanweisungen der SÚJB

##### [O.2] Zusammenhängenden Berichte und Dokumente

Berichte EDU1-4 über den Umweltschutz für die Jahre 2006 - 2015

Berichte EDU1-4 über die Strahlensituation in der Umgebung JE Dukovany für die Jahre 2007 - 2015

Berichte EDU1-4 über die Behandlung mit RAO in JE Dukovany für die Jahre 2011 - 2015

Sicherheitsbericht JE Dukovany. ČEZ, a. s., 2015

##### [O.3] Konzeptionelle und strategische Dokumente

Strategische und Konzeptionelle Dokumente der Tschechischen Republik die mit der Ausnutzung der Kernenergie zusammenhängen:

Staatliche strategische Konzeption der Tschechischen Republik, 2004, Aktualisierung 2015.

Nationaler Aktionsplan der Entwicklung der Kernenergie in der Tschechischen Republik, 2015.

Konzeptionelle Behandlung mit RAI und VJP in der Tschechischen Republik, 2002, Aktualisierungsentwurf 2014.

Strategische und Konzeptionelle Dokumente EK, die mit der Ausnutzung der Kernenergie, mit der energetischen Wirksamkeit, Energiequellen, energetischen Effektivität und Ersparnissen zusammenhängen.

[O.4] Weitere Unterlagen

Landkartenunterlagen: ČÚZK, HEIS VÚV TGM, v.v.i.

In allen Kreisen der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit wurden weiter allgemein öffentlich zugängliche Quellen benutzt.

## **D.VI.**

### **CHARAKTERISTIK JENER SCHWIERIGKEITEN, DIE WÄHREND DER BEARBEITUNG DIESER DOKUMENTATION AUFTRATEN**

*VI. Charakteristik aller Schwierigkeiten (technische Mängel oder mangelnde Fachkenntnis), die während der Bearbeitung dieser Dokumentation auftraten, sowie die darausfolgenden Hauptunsicherheiten*

Während der Erstellung dieser Dokumentation sind keinerlei Schwierigkeiten (technische Mängel, mangelnde Fachkenntnisse) aufgetreten, aufgrund dessen es nicht möglich gewesen wäre, eine verbindliche Festlegung hinsichtlich der Auswirkungen des Projektes in Bezug auf die Umwelt sowie auf die Gesundheit der Öffentlichkeit zu treffen. Die ökologischen Eigenschaften der Kernkraftanlagen mit Reaktoren des Typs PWR sind gut bekannt und die Angaben über die bedeutenden Umweltparameter der Anlagen der einzelnen Referenzprojekte sind ebenfalls verfügbar. Genauso verfügbar sind auch die Angaben über bestehende Kernkraftanlagen am Standort und über deren Auswirkungen auf die Umwelt.

Bei der Bearbeitung dieser Dokumentation wurden alle relevanten Angaben des Projektes und des Standortes zusammengefasst und es wurden alle relevanten Untersuchungen und Analysen durchgeführt, die für die Feststellung des Zustandes der Umwelt, bzw. der Gesundheit der Öffentlichkeit, um eine Festlegung über die Auswirkungen treffen zu können:

- Angaben über einzelne Referenzprojekte gehen aus bestimmten Daten hervor, die von Lieferanten zur Verfügung gestellt wurden. Somit können diese Angaben als Basis für grundlegende technische und technologische Lösungen einzelner Referenzprojekte ebenfalls berücksichtigt werden. Diese Tatsache ist jedoch aus Sicht des Bedarfs der ökologischen Beurteilung nicht allein ausreichend. Wesentlich ist, dass alle bedeutsamen Umweltparameter für dieses Projekt bekannt sind (vorwiegend Inputs und Outputs), die alle unerlässlichen Angaben für die Umweltverträglichkeitsprüfung und die Beurteilung der Auswirkungen auf die Gesundheit der Öffentlichkeit liefern.
- Angaben über sonstige Kernanlagen oder nichtnukleare Einrichtungen am Standort sind bekannt, und dies einschließliche jener Angaben über ihre Auswirkungen auf die Umwelt. In dieser Hinsicht ist es von großer Wichtigkeit, dass insbesondere die Ergebnisse der Überwachung, Analysen und Untersuchungen in der Umgebung von Strahlen- und Nichtstrahlencharakteristiken zur Einsicht zur Verfügung stehen.
- Der Zustand der Umwelt in betroffenem Gebiet ist bekannt und wurde einerseits aus den Nachforschungsquellen und andererseits aus eigens durchgeführten Untersuchungen in den individuellen Bereichen festgestellt.
- Umweltnormen, d.h. legislative oder sonstige Anforderungen, bzw. Grenzwerte sind ebenfalls bekannt.
- Sämtliche Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit der Öffentlichkeit sind in dieser Dokumentation beurteilt auf die konservative Art der Hüllen, also in ihrem potentiellen Maximum. Gleichzeitig wurde in den entscheidenden Kreisen eine Empfindlichkeitsuntersuchung durchgeführt, welche die Bedeutung der Änderung der erwarteten Auswirkungen in Abhängigkeit an der Änderung der Parameter des Projektes beurteilt. Nicht einmal aus dieser Sicht entstehen etwaige Unsicherheiten, die man als Nachteil der berechtigten Interessen des Umweltschutzes, bzw. der Gesundheit der Öffentlichkeit werten könnte.

Der Prozess der Umweltverträglichkeitsprüfung geht nach der gültigen Legislative den anknüpfenden und sonstigen Verfahren voraus. Bei Bearbeitung dieser Dokumentation wird deshalb begründeter Weise vorausgesetzt, das im Laufe der weiteren Vorbereitung des Vorhabens alle gesetzlichen Forderungen respektiert und eingehalten werden. Aus diesem geht im Prinzip eine Unsicherheit hervor, die man erwähnen sollte, und zwar handelt es sich hierbei um die Ergebnisse weiterer Verfahren, die von den zuständigen Organen durchgeführt werden. Diese Dokumentation ist begründeter Weise erstellt im Einklang des Projektes mit allen anwendbaren Rechtsforderungen vorausgesetzt und damit auch die Erteilung aller notwendigen Genehmigungen. Dabei ist nicht entscheidend, dass dies erst nachfolgend geschieht. Von wesentlicher Bedeutung ist, dass im Laufe der weiteren Vorbereitung alle gesetzlichen Erfordernisse erfüllt werden müssen, ansonsten kann das Projekt nicht durchgeführt werden. Von diesem Gesichtspunkt aus gesehen handelt es sich hierbei jedoch nicht um eine Unsicherheit, die irgendeine Auswirkung auf die Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dieser Beurteilung haben würde.

# TEIL E

## VERGLEICH DER VARIANTEN FÜR DIE LÖSUNG DES PROJEKTES

*TEIL E*  
*VERGLEICH DER VARIANTEN FÜR DIE LÖSUNG DES PROJEKTES (soweit sie vorgelegt wurden)*

Das Projekt ist nicht in mehreren Varianten vorgelegt. Die Begründung hierfür ist in Kapitel B.1.5.2. Beschreibung begründeter Varianten (Seite 76 dieser Dokumentation).

## TEIL F

### SCHLUSSFOLGERUNG

#### TEIL F SCHLUSSFOLGERUNG

Gegenstand dieser Dokumentation ist die Auswertung der Auswirkungen auf die Umwelt durch dieses Projekt

#### NEUE KERNKRAFTANLAGE AM STANDORT DUKOVANY

In dieser Dokumentation sind die Auswirkungen auf die Bevölkerung und die Gesundheit der Öffentlichkeit sowie auf die Umwelt im Detail erläutert, welche Auswirkungen auf die Atmosphäre und das Klima mit einschließen. Lärmbelästigung und weitere physikalische und biologische Charakteristiken (einschließlich jener Auswirkungen von ionisierender Strahlung), auf Grund- und Oberflächenwasser, den Boden, die Naturressourcen, die biologische Vielfalt (einschließlich jener Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen und auf die Ökosysteme), die Landschaft, das Sachvermögen und das Kulturerbe, die Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur bzw. sonstige Umweltauswirkungen wurden ausgewertet. Die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sind mit einer besonderen Rücksicht auf die europäischen Tiere und Spezien, insbesondere auch der Vögel und auch andere Lebensräume beurteilt. Die Bewertung schließt die Feststellung, die Beschreibung, die Beurteilung und die Auswertung der vorausgesetzten direkten, sowie indirekten Auswirkungen der Durchführung, bzw. Nichtdurchführung des Projektes auf die Umwelt ein. Es werden sowohl die Auswirkungen des Betriebes des Projektes, als auch dessen Vorbereitung der Durchführung bzw. Beendigung des Betriebes des Projektes bewertet. Berücksichtigt werden sowohl der übliche Betrieb des Projektes, als auch die Möglichkeit der Entstehung von Unfallbedingungen (einschließlich der Berücksichtigung der Verletzbarkeit des Projektes gegenüber ernstzunehmenden Störfällen oder Katastrophen). Der Bestandteil der Bewertung ist die Beurteilung der potenziellen grenzüberschreitenden Auswirkungen. Die Dokumentation enthält auch den Entwurf der Maßnahmen zwecks der Verhinderung der negativen Auswirkungen auf die Umwelt und zwecks des Ausschlusses, der Reduzierung, Milderung oder Minimierung dieser Auswirkungen (einschließlich jener Maßnahmen zur Überwachung von etwaigen bedeutungsvollen Auswirkungen).

*Im Laufe der Bearbeitung dieser Dokumentation wurden die Tatsachen nicht festgelegt, die aus ökologischer Sicht die Vorbereitung, Durchführung, den Betrieb, bzw. die anschließende Beendigung des Betriebes des beurteilten Projektes verhindern würden. Die vorausgesetzten Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit und die Umwelt in allen ihren Komponenten, und zwar auch unter Annahme der mitwirkenden Wirkung der anderen nuklearen und nicht-nuklearen Anlagen am Standort und des ökologischen Hintergrunds, überschreiten das annehmbare Maß nicht, unter Berücksichtigung jener Maßnahmen, die zwecks des Ausschlusses und der Minimierung der Auswirkungen entworfen werden. Durch die Auswirkung des Projektes kommt es also weder zu einer Schädigung der Umwelt, noch zu einer Schädigung der Gesundheit der Öffentlichkeit. Bedeutende Auswirkungen, welche die Staatsgrenzen überschreiten, sind ausgeschlossen.*

# TEIL G

## ZUSAMMENFASSUNG DES NICHT-TECHNISCHEN CHARAKTERS

### TEIL G ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG DES NICHT-TECHNISCHEN CHARAKTERS

Die Zusammenfassung des nicht-technischen Charakters enthält in der kurzgefassten und verständlichen Form Angaben über das Projekt sowie Beschlüsse über einzelne Bereiche der Beurteilung von möglichen Umweltauswirkungen. Diejenigen Personen, die Interesse detaillierteren Angaben und Informationen haben, sei auf die jeweiligen einzelnen Kapitel der Dokumentation hingewiesen.

#### G.1. Grundlegende Angaben zum Vorhaben

##### G.1.1. Charakter des Vorhabens und dessen Standort

Das Unternehmen Elektrárna Dukovany II, a. s. (Mitglied der ČEZ-Gruppe) bereitet am Standort Dukovany die Errichtung einer neuen Kernkraftanlage vor mit einer elektrischen Nettoleistung bis zu 2400 MW. Diese wird aus zwei Kraftwerkblöcken mit einer elektrischen Nettoleistung bis zu 2x1200 MW bestehen, bzw. aus einem Kraftwerkblock mit einer elektrischen Nettoleistung bis zu 1x1750 MW.

Der Grund für die Realisierung der neuen Kernkraftanlage ist das sich nähernde Ende der Lebensdauer der bestehenden Kohlenkraftquellen (besonders infolge des beschränkten Vorrats an Braunkohle), welche derzeit die Basis der tschechischen Energiewirtschaft bilden und es wird notwendig sein, deren Leistung (bis zum Jahre 2035 geht es um einen Ausfall von ca. 4400 MW, nach 2040 dann bis zu 8200 MW) zu ersetzen.

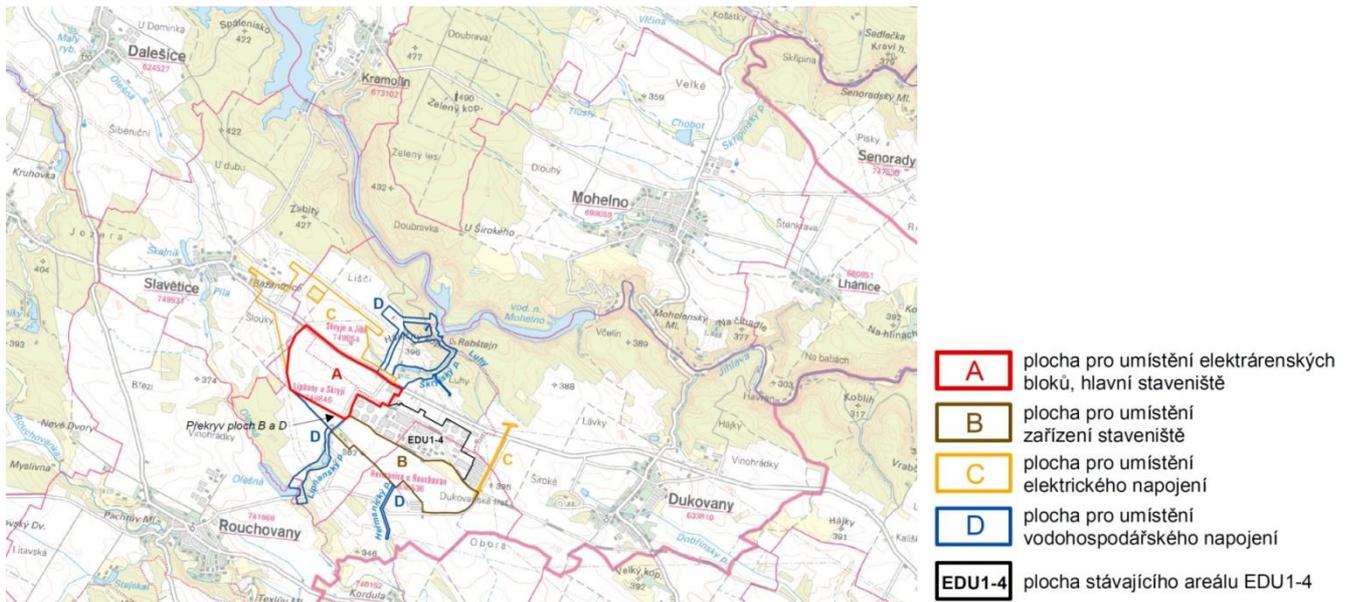
Ein weiterer bedeutender Grund für die Realisierung der neuen Kernkraftanlage ist die Erhaltung der Kontinuität der Erzeugung der elektrischen Energie am Standort Dukovany. Die bestehenden vier Kraftwerkblöcke des betriebenen Kraftwerks Dukovany (nachfolgend EDU 1–4 genannt) mit einer elektrischen Gesamtleistung von ca. 2000 MW erreichen in den nächsten Jahrzehnten ihre Lebensdauer und deren Leistung muss ebenfalls ersetzt werden. Der Standort Dukovany ist dabei mit allen erforderlichen Anbindungen ausgestattet, wie z. B. mit wasserwirtschaftlichen und elektrischen Anschlüssen. Am Standort bestehen langfristig stabilisierte personelle und sozial-ökonomische Beziehungen. D zuletzt genannte Punkt ist besonders wichtig. EDU1–4 ist ein bedeutender regionaler Arbeitgeber (sowohl direkt als auch indirekt durch kooperierende Unternehmen und weitere anschließende Tätigkeiten), die zu einer positiven sozial-ökonomischen Lage der Region beiträgt und in die Region direkt und indirekt erhebliche Ressourcen bringt. Die Erhaltung des Betriebs des großen Industrieunternehmens sowie der zusammenhängenden sozialen, ökonomischen, demografischen und kulturellen Bindungen und Beziehungen ist daher wünschenswert.

Das Projekt wird nicht in verschiedenen Bauvarianten präsentiert. Die Realisierung der neuen Kernkraftanlage am Standort Dukovany steht im Einklang mit den strategischen Dokumenten der Tschechischen Republik im Bereich der Energiewirtschaft, insbesondere mit dem staatlichen Energiekonzept und mit dem nationalen Aktionsplan der Entwicklung der Kernenergietechnik. Eine ähnliche neue Kernkraftanlage wird am Standort Temelin vorbereitet und über einen anderen Standort, der für den Bau einer neuen Kernkraftanlage vorbereitet wäre, verfügt die Tschechische Republik derzeit nicht.

Die neue Kernkraftanlage wird im angrenzenden Gelände des aktuell betriebenen EDU1–4 erbaut. Die vorgeschlagene Fläche für den Standort des Projektes der neuen Kernkraftanlage geht aus dem Ergebnis der Studie der Realisierbarkeit und der Beurteilung von drei alternativen Flächen, die an das bestehende Gelände EDU1–4 in nordwestlicher, südlicher und südöstlicher Richtung anschließen. Aufgrund einer multikriteriellen Bewertung wurde für den Standort die vom bestehenden Gelände EDU1–4 nordwestlich liegende Fläche (Fläche A) gewählt und dies vor allem wegen ihrer Eignung aus Sicht der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse und gleichzeitig aufgrund einer geeigneten Anbindung an die Infrastruktur (Rohwasserversorgung aus dem Fluss Jihlava, Abführung der Abwässer in den Fluss Jihlava sowie die Abführung der elektrischen Leistung in das Umspannwerk Slavětice). In dieser gewählten Lage wird das Gelände der neuen Kernkraftanlage auch am besten an das bestehende Gelände EDU1–4 anschließen und das Landschaftsbild möglichst wenig stören. Die vom Gelände EDU1–4 des bestehenden Kraftwerks in südlicher Richtung liegende Fläche (Fläche B) wurde als Fläche für die Baustelleneinrichtung ausgewählt, und dies aufgrund weniger geeigneter Fundamentverhältnisse und auch aufgrund einer komplizierteren Rohwasserversorgung und der Lösung der Abführung der elektrischen Leistung.

Die Flächen für den Standort des Projektes sind der nachstehenden Abbildung zu entnehmen.

Abb. G.1: Flächen für den Standort des Projektes



plocha pro umístění elektrárenských bloků, hlavní stavenišť	Fläche für den Standort der Kraftwerksblöcke, Hauptbaustelle
plocha pro umístění zařízení stavenišť	Fläche für den Standort der Baustelleneinrichtung
plocha pro umístění elektrického napojení	Fläche für den Standort des Stromanschlusses
plocha pro umístění vodohospodářského napojení	Fläche für den Standort des wasserwirtschaftlichen Anschlusses
plocha stávajícího areálu EDU1-4	Fläche des bestehenden Areals EDU1-4

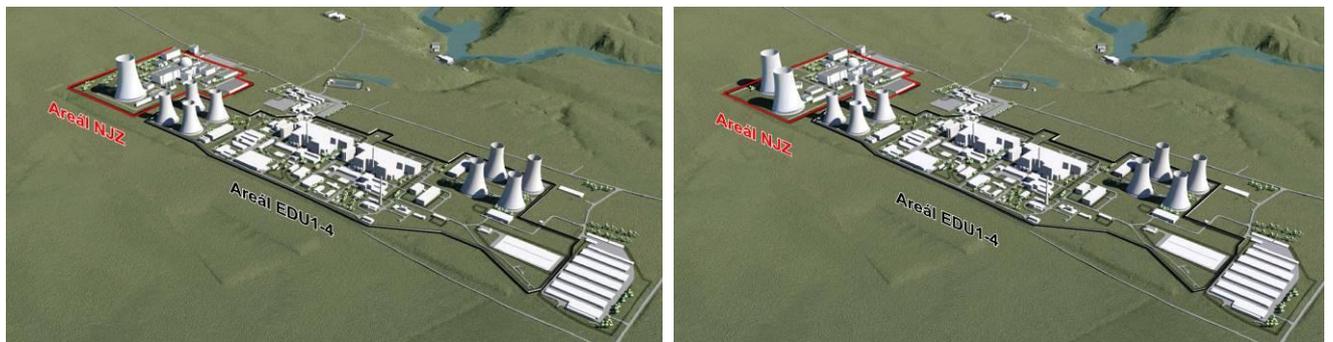
Zur Vorstellung über die visuelle Wirkung des Projektes wurden anschauliche Modelle und eine Visualisierung vorbereitet, die den nachstehenden Abbildungen zu entnehmen sind.

Abb. G.2: Modell der neuen Kernkraftanlage (zwei Blöcke 2x1200 MW, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4



Areál NJZ	Gelände der neuen Kernkraftanlage
Areál EDU1-4	Gelände EDU1-4

Abb. G.3: Modell der neuen Kernkraftanlage (ein Block 1x1750 MW, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4



Areál NJZ	Gelände der neuen Kernkraftanlage
Areál EDU1-4	Gelände EDU1-4

Abb. G.4: Gesamtkomposition der neuen Kernkraftanlage (zwei Blöcke 2x1200 MW, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4



Abb. G.5: Gesamtkomposition der neuen Kernkraftanlage (ein Block 1x1750 MW, ein und zwei Kühltürme pro Block) und EDU1-4



Die Inbetriebnahme des ersten Blocks der neuen Kernkraftanlage ist für das Jahr 2035 geplant. Der zweite Block kommt erst nach Beendigung des Betriebes der bestehenden Blöcke auf dem Gelände EDU1-4 in Frage. Die vorausgesetzte gesamte Bauzeit eines Blocks der neuen Kernkraftanlage beträgt ca. 10 Jahre, wobei damit die Zeit vom Baubeginn bis zur Aufnahme des Probebetriebs gemeint ist. Das Hauptvolumen der Bauarbeiten (also der eigentliche Bau) sollte ca. 5 Jahre betragen.

### G.1.2. Kurzbeschreibung der technischen und technologischen Lösung

Die Technologie der Kernreaktoren der kommerziellen Kernkraftwerke wird nach Einstufung der technischen Entwicklung in Kategorien eingeordnet, die Generationen genannt werden. Das am Standort Dukovany vorbereitete Projekt für die neue Kernkraftanlage gehört zur Generation III+, die bestehenden Blöcke des betriebenen Kraftwerks EDU1-4 gehören zur vorhergehenden Generation II. Die Druckwasserreaktorprojekte der Generation III+ stellen aktuell die beste verfügbare Technik dar. Sie werden derzeit in mehreren EU-Ländern (Frankreich, Finnland) sowie weltweit (z.B. u.a. in USA, Russland, China, Südkorea, Indien, Vereinigte Arabische Emirate) errichtet. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befinden sich bereits mehrere Blöcke dieses Typs in Betrieb und weitere stehen vor der Startphase. Die Reaktoren der Generation III+ stellen einen wesentlichen Beitrag für die Sicherheit dar, wie z. B. erhöhte Widerstandsfähigkeit vor Verlust aller elektrischen Stromversorgungsquellen, Beständigkeit gegenüber dem Absturz von großen Flugzeugen sowie gegenüber anderen extremen Auswirkungen, Fähigkeit zur Wahrung der Integrität des Sicherheitsbehälters bei allen realistisch zu erwartenden außergewöhnlichen Bedingungen, einschließlich schwerer Störfälle, Verlängerung der Zeitdauer ohne Eingriff durch das Bedienungspersonal bei außergewöhnlichen Vorfällen sowie höhere seismische Beständigkeit. Die Projekte der Reaktoren der Generation III+ verfügen auch über verbesserte betriebswirtschaftliche Kennzahlen, wie z. B. eine höhere jährliche Stromnutzbarkeit (höhere Mengen an erzeugtem elektrischen Strom pro verbrauchter Brennstoffeinheit) sowie eine niedrigere Produktion von radioaktiven Abfällen.

Die technischen Grundangaben der neuen Kernkraftanlage sind wie folgt zusammengefasst:

Ein bis zwei Kraftwerksblöcke (das bestehende Kraftwerk verfügt über vier Blöcke), der Druckwasserreaktor (ähnlicher Typ, der im Kraftwerk derzeit betrieben wird), Nettogesamtleistung von bis zu 2400 MW<sub>e</sub> (bestehendes Kraftwerk - elektrische Gesamtnettoleistung von ca. 2000 MW<sub>e</sub>), Generation III+ (beste verfügbare Technologie für Kernkraftreaktoren), projizierte Lebensdauer mindestens 60 Jahre. Die elektrische Leistung der neuen Kernkraftanlage wird in die Schaltanlage Slavětice (ähnlich wie beim bestehenden Kraftwerk) geleitet. Die Rohwasserquelle für die neue Kernkraftanlage ist der Fluss Jihlava – und hier konkret das Wasserreservoir Mohelno, in den auch das Abwasser abgeleitet wird (analog zum wasserwirtschaftlichen Anschluss des bestehenden Kraftwerks). Jeder Block der neuen Kernkraftanlage verfügt über ein oder zwei Kühltürme.

Das Kraftwerk mit Druckreaktorblöcken (PWR) der Generation III+ kann von zahlreichen Herstellern weltweit geliefert werden. Es werden wirtschaftlich erschwingliche Blöcke von renommierten Lieferanten verwendet und als Referenzprojekte werden im Beurteilungsprozess der Umweltfolgen folgende Projekte in Betracht gezogen:

- das Projekt AP1000 Westinghouse Electric Company LLC (USA),
- das Projekt APR1000 Korea Hydro&Nuclear Power (Südkorea),
- das Projekt ATMEA1 AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries (Frankreich/Japan),
- das Projekt EPR AREVA NP (Frankreich),
- das Projekt EU-APR Korea Hydro&Nuclear Power (Südkorea),
- das Projekt HPR1000 China General Nuclear Power Corporation (China),
- das Projekt VVER1200E Rosatom (Russland).

Der Lieferant für die neue Kernkraftanlage wird im Rahmen der weiteren Vorbereitung des Projektes ausgewählt. Die Auswahl des Lieferanten ist nicht Gegenstand dieser Beurteilung im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Umwelt. Die ökologischen Anforderungen sowie Sicherheitsanforderungen an alle Reaktortypen sind identisch und deren Auswirkungen wurden in der erfolgten Beurteilung in ihrem potenziellen Maximum berücksichtigt. Dies bedeutet, dass die zur Beurteilung der Auswirkungen verwendeten Parameter sicherheitstechnisch die Parameter der Anlagen aller in Betracht gezogenen Lieferanten abdecken. Der Lieferant für die neue Kernkraftanlage kann somit ein beliebiger der Lieferanten der Referenzreaktortypen sein, bzw. auch ein anderer Hersteller, dessen Projekt alle gesetzlichen Bedingungen erfüllt (vor allem jene Bedingungen, die für Kernkraftanlagen erforderlich sind) und gleichzeitig die Hüllenparameter einhält, welche im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung Anwendung finden.

Das Projekt für die neue Kernkraftanlage wird allen anwendbaren Sicherheitsnormen entsprechen, und zwar sowohl den aktuell gültigen, als auch denen, welche jederzeit im Laufe des Lebenszyklus des Kraftwerkes Gültigkeit erlangen könnten. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt handelt es sich vor allem um die Anforderungen des Atomgesetzes sowie um die sich daran anschließenden tschechischen Rechtsvorschriften, die mit den Sicherheitsempfehlungen des Verbandes der Westböhmisches Aufsichtsorgane für Kernsicherheit (WENRA), in welchem die Tschechische Republik Mitglied ist, harmonisiert werden sowie des Weiteren mit den Anforderungen der Vorschriften und Verordnungen der Europäischen Gemeinschaft für Atomenergie (Euroatom) sowie mit den Empfehlungen für Kernsicherheit, die von der IAEA in der Sicherheitsstandardserie herausgegeben werden. Die Erfüllung dieser Anforderungen und Empfehlungen wird von der Staatlichen Behörde für Atomicherheit (SÚJB) kontrolliert, bei welcher es sich um die Aufsichtsbehörde für Kernenergie in der Tschechischen Republik handelt.

Das technologische Grundelement der Kernkraftwerke ist der Kernreaktor, in welchem die Nutzung jener Energie erfolgt, die im Kernbrennstoff enthalten ist, und zwar durch gesteuerte Kernreaktion bei der Entstehung der Wärme. Diese Wärme wird anschließend für die Dampferzeugung genutzt. In Kernreaktoren, welche derzeit weltweit zur Verfügung stehen, wird ausschließlich die Spaltungskettenreaktion genutzt.

Für das Vorhaben wird ein Druckwasserreaktor gewählt, welcher mit der englischen Abkürzung PWR (Pressurized Water Reactor) - früher auch mit der russischen Abkürzung WWER (Wodo-wodjanoi Energetitscheski Reaktor) gekennzeichnet ist. Dieser Reaktortyp wird derzeit weltweit am meisten verwendet und stellt eine bewährte und sichere Technologie dar. Außerdem wird dieser Reaktortyp derzeit weltweit auch zur Vorbereitung und Errichtung von neuen Kernkraftanlagen bevorzugt und stellt somit eine perspektivische Technologie für die Zukunft dar. Die Druckwasserreaktoren werden in der Tschechischen Republik länger als 30 Jahre verwendet und es sind langjährige Erfahrungen bezüglich des Betriebs dieser Reaktoren vorhanden.

Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor verwenden Uran als Kernbrennstoff. Das Grundelement des Kernbrennstoffs, in welchem sich im Reaktor die Wärme freisetzt, nennt man den Brennstab. Dieser besteht aus Urandioxid-Tabletten ( $UO_2$ ), welche in einem Stab aus einer Zirkoniumlegierung eingeschlossen sind und bis zu 5 % spaltbaren Urans U-235 enthalten. Die Brennstäbe sind in Brennelementkassetten angeordnet, welche als Ganzes in die aktive Zone des Reaktors eingelegt werden. Der Brennstoff muss im Reaktor regelmäßig ausgetauscht werden. Die Stilllegung für den Austausch des Brennstoffs erfolgt einmal alle 12 bis 24 Monate. Beim Austausch wird nur ein Teil des Brennstoffs ausgewechselt und ein Teil der Brennelementkassetten verändert zum gleichmäßigen Abbrennen seine Position in der aktiven Zone. Der vollständige Austausch des Brennstoff erfolgt sukzessive - üblicherweise im Zeitraum von 4 bis 6 Jahren.

In der Druckwasserreakorttechnologie wird normales demineralisiertes Wasser als Kühlmittel verwendet. Beim Durchlauf durch den Reaktor wird das Wasser erwärmt. Es tritt in einige Köhlschleifen ein, in denen das Kühlmittel mittels der Zirkulationspumpen zirkuliert und passiert die primäre Seite der Dampfgeneratoren, wo es durch die Wärmeübertragungsfläche einen Teil seiner Wärmeenergie an die sekundäre Seite abgibt und in den Reaktor zurückkehrt. Diesen Kühlkreislauf nennt man den primären Kreislauf. In diesem Kreislauf, einschließlich des Reaktors, wird das Kühlwasser unter relativ hohem Druck gehalten (sodass es im flüssigen Zustand auch bei Temperaturen über 300 °C bleibt, von dort stammt auch die Bezeichnung Druckwasserreaktor). Durch diese Technologie ist gewährleistet, dass der sich anschließende technologische Kreislauf (Sekundärkreislauf), dessen Hauptteil die Dampfleitungen von den Dampfgeneratoren zur Turbine darstellen sowie die Turbine, das Kondensationssystem und das Wasserversorgungssystem für die Dampfgeneratoren komplett vom Reaktor und dem Kernbrennstoff getrennt ist und somit praktisch nur nicht-aktiven Dampf und Wasser enthält. Die Energie der Rotationsbewegung der Turbine, durch welche der im Dampfgenerator erzeugte Dampf verläuft, wird für den Antrieb des elektrischen Generators genutzt und die erzeugte elektrische Energie wird in das Verbundsystem geleitet.

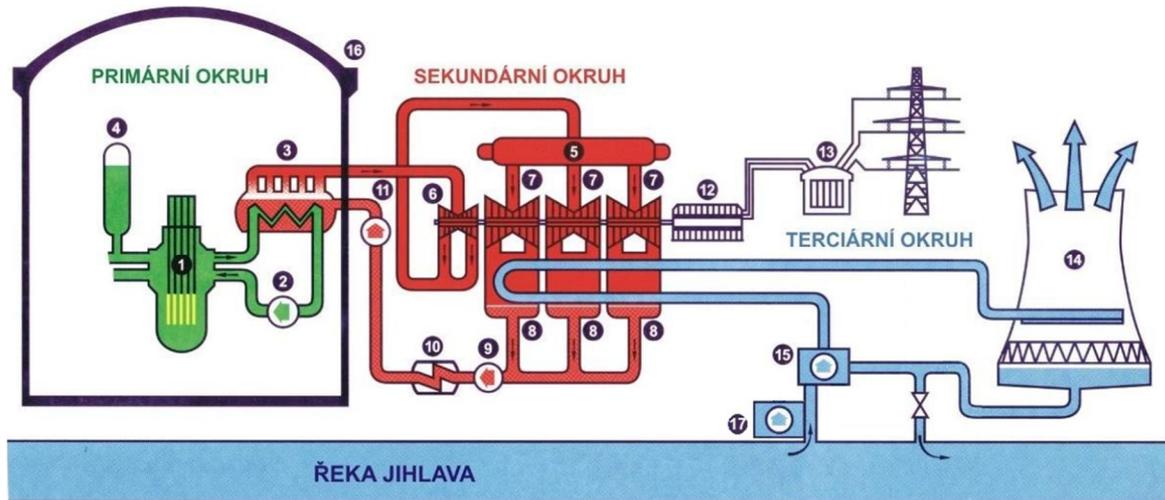
Zur Gewährleistung der Dampfkondensation am Turbinenausgang im Kondensator wird ein Kühlkreislauf verwendet. Das Kühlwasser, durch welches der Kondensator gekühlt wird, zirkuliert durch die Kühltürme. In diesen Türmen wird die ansonsten praktisch nicht

nutzbare Wärme aus den Kühltürmen mit niedrigem Potenzial in die Atmosphäre freigesetzt. Die Abnahme des Kühlwassers infolge der Verdampfung eines Teils des Kühlwassers des tertiären Kreislafs wird durch das Rohwasser aus einer geeigneten Energiequelle nachgefüllt (beim Kraftwerk Dukovany ist dies der Fluss Jihlava).

Aufgrund der Sicherheitsanforderungen an das Kernkraftwerk befindet sich die Reaktor- und Primärkreislaufanlage im Sicherheitsbehälter (Containment). Die oberste Aufgabe des Sicherheitsbehälters besteht darin, bei Störfallbedingungen in Verbindung mit Dichtigkeitsstörungen des Brennstoffs und des Primärkreislaufes die Emission von radioaktiven Stoffen in der Umwelt zu verhindern. Neben dem Schutz vor dem Austritt von radioaktiven Substanzen erfolgt durch den Sicherheitsbehälter auch der Schutz vor äußeren Risiken (z.B. vor extremen Wetterbedingungen, Flugzeugabstürzen, usw.). An die Qualität des Sicherheitsbehälters werden sehr hohe Anforderungen gestellt.

Das prinzipielle Schema des Kernkraftwerkes mit dem Druckwasserreaktor ist aus folgender Abbildung ersichtlich.

Abb. G.6: Funktionsschema eines Kernkraftwerkes mit Druckwasserreaktor



- |   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>PRIMÄRKREISLAUF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Reaktor</li> <li>2 Kühlschleife, Umwälzpumpe</li> <li>3 Dampfgenerator</li> <li>4 Volumenkompensator</li> <li>16 Sicherheitshülle (Containment)</li> </ul> | <p><b>SEKUNDÄRKREISLAUF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5 Separator, Zwischenüberhitzer</li> <li>6 Hochdruckteil der Turbine</li> <li>7 Niederdruckteil der Turbine</li> <li>8 Kondensator</li> <li>9 Kondensatpumpe</li> <li>10 Regeneration</li> <li>11 Speisepumpe</li> <li>12 Elektrischer Generator</li> <li>13 Transformator, Ableitung der elektrischen Leistung</li> </ul> | <p><b>TERTIÄRKREISLAUF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>14 Kühlturm</li> <li>15 Kühlwasser-Pumpstation</li> <li>17 Rohwasser-Pumpstation</li> </ul> |
|---|---|---|

PRIMÄRNÍ OKRUH	PRIMÄRKREISLAUF
SEKUNDÄRNÍ OKRUH	SEKUNDÄRKREISLAUF
TERCIÄRNÍ OKRUH	TERTIÄRKREISLAUF
ŘEKA JIHLAVA	FLUSS JIHLAVA

## G.2. Angaben zu den Inputs und Outputs

Das Projekt der NKKa wird durch Grundparameter charakterisiert, die für die Zwecke der Beurteilung der Umweltverträglichkeitsprüfung in der Liste der Inputs und Outputs zusammengefasst wurden und die sogenannte Parameterhülle bilden, die bei der Umweltverträglichkeitsprüfung genutzt wird. Die nachstehend angeführten Angaben gelten für zwei Blöcke der NKKa. Sofern über die Umsetzung nur von einem Block entschieden werden sollte, wären die entsprechenden Daten adäquat niedriger.

### G.2.1. Angaben zu den Inputs

Zuteilung der Bodenfläche: Dauerhafte Zuteilung der Bodenfläche: bis 101 ha

Die dauerhafte Zuteilung der Bodenfläche besteht aus der Zuteilung für die Kraftwerkblöcke auf der Fläche A (ca. 88 ha), der Zuteilung für oberirdische Teile des Stromanschlusses auf der Fläche C (ca. 1 ha) und der Zuteilung für oberirdische Teile des Wasserwirtschaftsanschlusses auf der Fläche D (ca. 12 ha). Eine dauerhafte Zuteilung auf der Fläche B (Baustelleneinrichtung) ist nicht erforderlich. Die Fläche vom bestehenden Areal EDU1-4 (überwachter Raum) beträgt 86,4 ha. Die Fläche von sonstigen Bauten in der Umgebung vom Areal EDU1-4 beträgt 22,7 ha.

Zeitweilige Zuteilung der Bodenfläche: bis 158 ha

Die zeitweilige Zuteilung besteht insbesondere aus der Zuteilung für die Baustelleneinrichtung während der Bauzeit .

<b>Wasserabnahme:</b>	<b>Rohwasser:</b>	<b>bis 73 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr</b>
	Die Angabe über die Wasserabnahme für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage wird für den vorausgesetzten klimatischen Wandel von +2°C bis zum Jahr 2100 festgelegt. Die Rohwasserquelle ist der Fluss Jihlava. Das Rohwasser wird überwiegend zum Nachfüllen der Kühlkreise des Kraftwerkes verwendet und für einen geringen Teil auch zur Herstellung von entmineralisiertem Wasser zu Nutzzwecken und als Quelle von Löschwasser. Die bestehende Wasserabnahme aus dem Fluss Jihlava für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, ist mit einem Höchstwert von 63 000 000 m <sup>3</sup> /Jahr beschränkt (die tatsächliche Abnahme bewegt sich um Werte von bis zu 55 000 000 m <sup>3</sup> /Jahr).	
	<b>Trinkwasser:</b>	<b>bis 140 000 m<sup>3</sup>/Jahr</b>
	Die Trinkwasserquelle wird der Anschluss an die bestehende öffentliche Wasserleitung sein. Das Trinkwasser wird überwiegend zum Trinken und zu hygienischen Zwecken genutzt. Die bestehende genehmigte Trinkwasserabnahme für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, beträgt 350 000 m <sup>3</sup> /Jahr (von dieser Menge wird jedoch tatsächlich nur ca. 80 000 m <sup>3</sup> /Jahr genutzt).	
<b>Kernbrennstoff:</b>	<b>bis 46 t/Jahr</b>	
	Der Kernbrennstoff wird auf dem Markt bei renommierten Lieferanten eingekauft. Der Brennstoff wird auf Uranoxidbasis (UO <sub>2</sub> ) mit einer maximalen Anreicherung von bis zu 5 % U-235 sein. Bezüglich der Länge der Brennstoffzyklen wird ein Zeitraum von 12 bis 24 Monaten in Betracht gezogen. Nach diesem Zeitraum erfolgt die Abschaltung, damit ein Teil des Brennstoffs ausgewechselt werden kann. Es wird von einer mittleren Abbrennstufe der Brennelementkassette von bis zu 50 MWd/kgU ausgegangen. Der aktuelle Kernbrennstoffverbrauch für das Kraftwerk EDU1-4 beträgt bis zu 38 t /Jahr.	
<b>Elektrischer Strom (Eigenverbrauch):</b>	<b>bis zu 170 MW<sub>e</sub></b>	
	Der Eigenverbrauch wird durch die eigene Tätigkeit der Blöcke und durch die Reservestromversorgung sichergestellt. Der eigene Verbrauch des EDU1-4 beträgt max. 120 MW <sub>e</sub> .	
<b>Betriebsstoffe:</b>	<b>bis 3000 t/Jahr</b>	
	Unter Betriebsstoffen versteht man Chemikalien für die Aufbereitung des technologischen Wassers, Schmierstoffe, Treibstoffe, Brennstoffe und technische Gase. Den weitaus größeren Anteil stellt Diesel, bzw. leichtes Heizöl für die Hilfskesselanlage (ca. 2000 t/Jahr) sowie die Notstromversorgungsquelle - die Dieselgeneratoren (ca. 100 t/Jahr) dar. Der Bedarf an chemischen Stoffen wird bis zu Dutzenden (ausnahmsweise Hunderten) von Tonnen/Jahr für die jeweiligen Chemikalien betragen. Es handelt sich hierbei vor allem um Schwefelsäure, Natriumhydroxid, Hydrazin, Eisensulfat, Salpetersäure, Borsäure, Ammoniakwasser, Lithiumhydroxid und Kaliumhydroxid sowie um andere in kleinen Mengen. Zu den technischen Gasen, welche für den Betrieb der neuen Kernkraftanlage erforderlich sind, gehören insbesondere Wasserstoff, Kohlendioxid und weitere technische Gase. Eine analoge Bilanz bezüglich der Bestandteile und der Menge der Betriebsstoffe besteht auch beim betriebenen Kraftwerk EDU1-4. Der Materialverbrauch während der Bauphase wird sich für zwei Blöcke in folgender Größenordnung bewegen: Zement 300 000 Tonnen, Kalk 3400 Tonnen, Sand 34 000 Tonnen, Kiessand 1 180 000 Tonnen, Kies und Splitt 154 000 Tonnen, Ziegel 60 000 Tonnen, Gaskalkbeton 32 000 Tonnen, Fertigbauteile 140 000 Tonnen, Stahlkonstruktionen 40 000 Tonnen, Betonstahl 110 000 Tonnen, Vorspannstahl 3000 Tonnen, Pflaster 20 000 Tonnen, Armierungsblöcke 15 000 Tonnen, Schnitt- und Rundholz 3000 Tonnen, Kunststoffbeton 1000 Tonnen.	
<b>Transport:</b>	<b>Straßentransport: ca. 1200 Fahrzeuge/Tag (davon ca. 130 Schwerfahrzeuge)</b>	
	Der angeführte Wert stellt die durchschnittliche Tagesintensität des Zielverkehrs (Anzahl der Anfahrten) für den Betrieb von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage dar. Die Intensität des Quellverkehrs (Anzahl der Abfahrten) wird identisch sein. Diese Intensität umfasst sowohl die Beförderung mit Personenkraftwagen und Bussen (Beförderung der Arbeiter und externen Mitarbeiter), als auch mit den Lastkraftwagen (Transport der Verbrauchsmaterialien). Der mit der neuen Kernkraftanlage zusammenhängende Verkehr wird vor allem auf der Straße Nr. II/152 realisiert, der entlang des Areals des bestehenden Kraftwerks EDU1-4 sowie des zukünftigen Areals der neuen Kernkraftanlage verläuft. Transport des Kernbrennstoffs: Es kann sich um eine Kombination von Schienen-, Kfz-, Schiff- und Luftverkehr handeln. Die angenommene Intensität, die durch den Straßengüterverkehr sichergestellt wird, wird in Einheiten von Lastkraftwagen pro Jahr angenommen. Transport der radioaktiven Abfälle: Die Anzahl der den Transport der radioaktiven Abfälle sicherstellenden Fahrzeuge wird bei ca. Dutzenden von Lastkraftwagen pro Jahr erwartet (mit Rücksicht auf die Errichtung der Lagerstätte für radioaktive Abfälle im Areal des Kraftwerks EDU1-4 wird es sich um innerbetrieblichen Verkehr handeln). Transport der nicht-radioaktiven Abfälle: Die Anzahl für den Transport der nicht radioaktiven Abfälle sicherstellenden Fahrzeuge wird bei ca. Hunderten von Lastkraftwagen pro Jahr erwartet. Die Intensität des Zubringerdienstes des Standortes EDU1-4 bewegt sich auf dem Niveau von ca. 1250 Fahrzeugen/Tag (davon ca. 135 Schwerfahrzeuge). Während der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage wird die Gesamtintensität des Ziel-Bauverkehrs beim Aufbau von einem Block ca. 1300 Fahrzeuge/Tag (davon ca. 250 Schwerfahrzeuge), in der Spitzenzeit des Gleichlaufs des Aufbaus von zwei Blöcken bis ca. 2100 Fahrzeuge/Tag (davon ca. 420 Schwerfahrzeuge, davon ca. 350 Lastkraftwagen und ca. 70 Busse der Massenbeförderung) betragen. Diese Intensität geht von einer konservativen Voraussetzung aus, dass nur der Straßenverkehr (d.h. ohne Annahme des Schienenverkehrs, welcher einen Teil des Transports übernehmen kann), genutzt wird. Die Zufahrt zur Baustelle wird durch mehrere alternative Einfahrten möglich sein, sowohl über die nördliche Zufahrt von der Straße II/152, als auch von der südlichen oder östlichen Zufahrt von der Straße III/15249. In der Spitzenzeit des Baus werden ca. 4800 Mitarbeiter am Bau tätig sein. Es wird vorausgesetzt, dass das Verhältnis der individuellen Kfz-Beförderung und der öffentlichen Massenbeförderung (Busse) 60/40 % betragen wird. Die Gesamtintensität des Zielverkehrs wird dann bei ca. 1700 Personenfahrzeugen und bei ca. 70 Bussen pro Tag liegen. Die Beförderungseinrichtungen der Baimitarbeiter werden im Verhältnis von ca. 50 % in Richtung Westen und 50 % in Richtung Osten verteilt. Der Baustofftransport kann von unterschiedlichen Quellen, abhängig von der Kapazität der Lagerstätte/Quelle, realisiert werden. Die reale Schätzung der Verteilung der Beförderungsrichtungen des Lastverkehrs auf der Straße Nr. II/152 ist im Verhältnis ca. 50 % in Richtung Westen und 50 % in Richtung Ost.	
	<b>Eisenbahnverkehr:</b>	<b>unbedeutend</b>
	Die Betriebszeit stellt keine bedeutenden Ansprüche an die Nutzung des Schienenverkehrs. Die bestehende Intensität des Schienenverkehrs, welche durch die Tätigkeiten am Standort EDU hervorgerufen wird, ist unbedeutend und sie überschreitet nicht die Einheiten der Zuggarnituren pro Monat.	

Während der Bauzeit kann die Intensität des Ziel-Eisenbahnverkehrs auf dem Niveau von Einheiten der Zuggarnituren pro Tag erwartet werden.

Sonderverkehr: wenig bedeutend

Der Transport von schweren und übergroßen Komponenten während der Bauzeit wird aus Sicht der Intensität unbedeutend sein (Einheiten der Stücke während der Bauzeit). Aus der Sicht der Raum- und Gewichtsanforderung wird dieser Verkehr jedoch unbedeutend sein und kann vorübergehende örtliche Maßnahmen, lokale Anpassungen der bestehenden Verkehrsinfrastruktur, bzw. vorübergehende Beschränkungen erforderlich machen.

Sonstige Infrastruktur: Verbundsystem: notwendige Anpassung/Stärkung

Das Projekt erfordert die Anpassung des Verbundsystems auf die Erweiterung des Umspannwerks Slavětice und auf der Stärkung der Übertragungsfähigkeit der anschließenden Teile des Übertragungssystems. Diese Anpassungen werden vom Betreiber des Übertragungssystems (ČEPS, a.s.) sichergestellt und es handelt sich um keinen Gegenstand dieses Projektes.

sonstige Infrastruktur: unbedeutend

Das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage stellt keine Ansprüche an die sonstige öffentliche Infrastruktur des betroffenen Gebietes. Die Wasserwirtschaftssysteme EDU1-4 und der neuen Kernkraftanlage (mit Ausnahme vom Trinkwasser) werden als unabhängig konzipiert und die bestehenden Systeme werden somit nicht betroffen.

## G.2.2. Angaben zu den Outputs

Emissionen in die Luft: wenig bedeutend

Die neue Kernkraftanlage ist keine Verbrennungsquelle. Sie wird also keine bedeutende Energiequelle der Emissionen in die Luft sein. Die Energiequellen der Schadstoffe aus dem Betrieb der Technologieanlagen werden die Reserve-Technologieanlagen sein (Dieselgeneratorstationen, Kesselanlage), welche jedoch nicht im Dauerbetrieb sein werden. Emissionen der Schadstoffe (dominant TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a CO) werden während des Betriebs der Reserve-Kesselanlage und der regelmäßigen Prüfungen der Diesel-Aggregat-Stationen, deren Zeit in der Größenordnung ungefähr Duzende von Stunden jährlich betragen werden (es geht um die Zeit die erforderlich ist aus Sicht der Funktionsprüfung der Anlage, Wartung, usw.).

Die Menge der überwachten Schadstoffe wird unter der Berücksichtigung der Betriebsfrequenz dieser Anlagen vernachlässigbar sein (periodische Funktionsprüfungen und Betrieb der Reserve-Kesselanlage bei Stilllegung der Blöcke) und somit wird sie aus Sicht des Einflusses auf die Umwelt unbedeutend sein.

Eine weitere Quelle der Emissionen wird der Fahrzeugverkehr darstellen, der im Sinne des Gesetzes über Luft als mobile Quelle kategorisiert wird. Der Verkehr ist eine Quelle von Emissionen, die die Luft sowohl aus der Verbrennung von Treibstoff, als auch mit Emissionen aus Bremsen- und Reifenabrieb oder der Resuspension der Staubpartikel auf der Oberfläche der Fahrbahn verunreinigt. Die Menge der Emissionen der verunreinigenden Stoffe hängt vor allem von der Intensität des Verkehrs im jeweiligen Zeitraum ab und von der Entwicklung der Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge. Das Wachstum der Emissionen der verunreinigenden Stoffe auf Grund des Einflusses der Erhöhung der Verkehrsintensität wird gegenüber dem Zustand ohne Realisierung der neuen Kernkraftanlage wenig bedeutend sein und im Zusammenhang mit der Reduzierung der Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge erwartet man im Zeitraum des Betriebes der neuen Kernkraftanlage bei den meisten Schadstoffen eine niedrigere Produktion der Einheitsemissionen als zum jetzigen Zeitpunkt.

Ähnliche Voraussetzungen gelten auch für die derzeit betriebenen technologischen Energiequellen und für den Autoverkehr, der durch die bestehenden Anlagen hervorgerufen wird. Auch im zusammenwirkenden Einfluss während des Gleichlaufs des Betriebs können somit keine bedeutenden Emissionen der Stoffe in die Luft erwartet werden.

Bedeutend wird aus der Sicht der Entstehung der Emissionen jener Zeitraum der Vorbereitung und des Baus der neuen Kernkraftanlage sein. In diesen Phasen werden vor allem Emissionen von festen verunreinigenden Stoffen angenommen, wobei die Emissionen von sonstigen Schadstoffen weniger bedeutend sind und mit der Verwendung der Maschinenteknik und mit der Bilanzierung des Verbrauchs der Treibstoffe zusammenhängen.

Der bedeutendste Einfluss kann dann während der Arbeiten auf dem offenen Terrain (Erd- bzw. Aushubarbeiten) erwartet werden, wenn die erhöhten Emissionen von festen Schmutzstoffen erwartet werden können. Der aufgedeckte Boden ist vor allem eine Quelle der sekundären Staubigkeit, verursacht durch Wind und Staubaufwirbelung durch Baumechanismen und den Verkehr auf der Baustelle. Diese Emissionen werden zeitlich auf die Zeit der Realisierung des Baus beschränkt und während der Errichtung wird sich dabei die Emission in der Abhängigkeit vom Zeitplan der einzelnen Tätigkeiten des Aufbaus ändern. Eine weitere Quelle der Emissionen im Zeitraum der Vorbereitung und des Baus der neuen Kernkraftanlage wird der Fahrzeugverkehr sein, hervorrufen durch Ansprüche auf den Transport der Mitarbeiter des Baus und den Verkehr der Materialien und Rohstoffe für den Bau. Das Wachstum der Emissionen der verunreinigenden Stoffe auf Grund des Einflusses der Erhöhung der Verkehrsintensität wird gegenüber dem Zustand ohne Realisierung der neuen Kernkraftanlage wenig bedeutend sein und im Zusammenhang mit der Senkung der Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge erwartet man im Zeitraum des Baus bei den Stoffen NO<sub>x</sub>, Benzen und CO wieder eine niedrigere Produktion der Einheitsemissionen als zum jetzigen Zeitpunkt.

Abwärme: Abwärme :bis 4400 MWt  
Verdampfung: bis 1,27 m<sup>3</sup>/s (jährlicher Durchschnitt)

Die Niederpotenzial-Abwärme wird in die Atmosphäre mittels der Kühltürme mit dem natürlichen Zug freigesetzt (ein oder zwei Türme für einen Block). Für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Landschaft und Beschattung wird die Basisöhe des Kühlturmes ungefähr 186 m berücksichtigt (ein Turm für einen Block). Die bestehenden Kühltürme habe eine Höhe von 125 m.

Die Abwärme aus bestehenden betriebenen Anlagen am Standort beträgt ca. 3750 MW<sup>1</sup> bei der Verdampfung von ca. 1,0 m<sup>3</sup>/s (jährlicher Durchschnitt), diese Wärme wird in die Atmosphäre mittels insgesamt acht Kühltürmen mit natürlichem Zug freigesetzt (zwei Türme pro Block).

Abwasser: Industrieabwasser (technologisches Abwasser): bis 32 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr

Die Angabe über die Menge von Industrieabwasser (technologisches Abwasser) für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage wurde für den vorausgesetzten klimatischen Wandel von +2 °C bis zum Jahr 2100 festgelegt. Der Empfänger des technologischen Abwassers wird der Fluss Jihlava sein (Talsperre des Wasserwerks Mohelno). Das technologische Abwasser wird überwiegend durch die Entlaugung aus dem System vom Umlaufkühlwasser gebildet, bzw. durch die Entlaugung vom technischen Wasser, ferner vom Abwasser aus der Wasserbehandlung und aus den Kontrollbehältern. Aus qualitativer Sicht wird die Zusammensetzung des

technologischen Abwassers ungefähr der Zusammensetzung des technologischen Abwassers aus dem bestehenden Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, entsprechen und sie wird vor allem durch die Menge an Verschmutzung, welche mit dem Rohwasser geschöpft wird und ist durch ihre Verdichtung durch den Einfluss der Verdampfung gegeben. Die Eintragung einer Verunreinigung in das Abwasser infolge des Betriebes der neuen Kernkraftanlage (Wasseraufbereitung, Aufbereitung der chemischen Betriebsarten, usw.) wird gering sein.

Das bestehende Ablassen von Industrieabwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, wird summarisch für das Betriebs-, Schmutz- sowie Niederschlagswasser durch den Wert von 28 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr beschränkt (der reale Ablass bewegt sich um Werte von bis zu 22 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr).

Beim Bau werden Abwässer zusammenhängend mit der durchgeführten Tätigkeit entstehen (Herstellung des Betons, Abspülungen, Auswaschen und Prüfungen der Technologien, usw.). Die vorausgesetzte Menge von diesem Wasser wird höchstens mehrere Hunderttausende von m<sup>3</sup>/Jahr betragen. Das Abwasser wird in Auffangbecken aufgefangen, und in Abhängigkeit von physikalisch-chemischen Analysen entweder beim Empfänger abgelassen, oder zur Entsorgung abtransportiert.

**Schmutzwasser:** bis 75 000 m<sup>3</sup>/Jahr

Der Empfänger des gereinigten Schmutzwassers wird der Fluss Jihlava sein (Wasserreservoir Mohelno). Aus qualitativer Sicht wird die Zusammensetzung des Schmutzwassers ungefähr der Zusammensetzung des Schmutzwassers aus dem bestehenden EDU1-4 entsprechen. Der bestehende Ablass vom Schmutzwasser aus dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, wird 120 000 m<sup>3</sup>/Jahr nicht überschreiten (in dieser Menge ist auch ein Teil vom Niederschlagswasser mit eingeschlossen, das über eine Kläranlage geführt wird).

Die Schmutzwassermenge während der Bauzeit liegt in einer Größenordnung von einigen Hunderttausenden m<sup>3</sup>/Jahr. Der Empfänger für das gereinigte Schmutzwasser während der Bauzeit ist der Skryjský Bach ("Skryjský potok") und der Fluss Jihlava.

**Niederschlagswasser:** bis 184 000 m<sup>3</sup>/Jahr

Der Empfänger vom Niederschlagswasser im Gelände der neuen Kernkraftanlage wird der Fluss Jihlava sein (über den Skryjský Bach („Skryjský potok“)). Der kleinere Teil wird in den Einzugsgebiet von Olešná abgeführt. Die abgeführten Niederschlagswasser-Durchflussmengen werden durch Absatz- und Rückhaltbecken, bezeichnet als Trockenpolder, beschränkt. Aus qualitativer Sicht kommt es zu keiner Änderung der Qualität des Niederschlagswasser.

Der bestehende Auslass von Niederschlagswasser aus dem Gelände des Kraftwerks Dukovany, Blöcke 1-4, bewegt sich auf einem Niveau von bis zu 200 000 m<sup>3</sup>/Jahr.

Die Menge an Niederschlagswasser und der Empfänger des Niederschlagswassers aus dem Areal der neuen Kernkraftanlage während der Bauzeit werden der Betriebsphase entsprechen (das Entwässerungsnetz der Regenleitung wird zum Baubeginn errichtet). Der Abfluss aus der Anlage der Baustelle beträgt bis zu 184 000 m<sup>3</sup>/Jahr (Fläche A), bzw. 239 000 m<sup>3</sup>/Jahr (Fläche B). Die Empfänger hierfür sind der Skryjský Bach („Skryjský potok“) (weiter der Fluss Jihlava), der Lipňanský Bach („Lipňanský potok“) (weiter Flüsse Olešná, Rokytná, Jihlava) und der Heřmanický Bach („Heřmanický potok“) (weiter Flüsse Olešná, Rokytná, Jihlava).

Inaktive Abfälle:

**Kommunalabfall und sonstiger Müll:** bis 2000 t/Jahr

**Gefährlicher Abfall:** bis 240 t/Jahr

Die Menge und die Struktur der entstehenden inaktiven Abfälle wird quantitativ sowie qualitativ der Struktur der Abfälle aus den bestehenden betriebenen Blöcken (Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4) entsprechen. Es geht um übliche Abfallsorten, welche aus der Reinigung, Wartung, Reparatur, dem Betrieb und dem Austausch der inaktiven Anlagen entstehen, um Bauabfälle usw.. Die Entsorgung der Abfälle wird im Einklang mit dem Abfallgesetz und mit Kontrolldokumenten der ČEZ, a. s. verlaufen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass ein Bestandteil des Projektes keine Anlage für die Entsorgung der Abfälle ist (und auch das jetzige Kraftwerk verfügt über keine solche Anlage), werden die entstehenden Abfälle gesammelt, sichergestellt und zu deren weiteren Entsorgung an autorisierte Fachfirmen übergeben.

Derzeit werden am Standort EDU ca. 2200 Tonnen Abfälle pro Jahr produziert (davon ca. 180 Tonnen an gefährlichem Abfall). Die Produktion ist jedoch in Abhängigkeit von aktuell durchgeführten Tätigkeiten sehr variabel.

Die produzierte Abfallmenge während der Bauzeit (zwei Blöcke) wird sich auf einem Niveau von bis zu 300 000 Tonnen während der Bauzeit bewegen (davon ca. 2000 Tonnen an gefährlichem Abfall). Der Abfall wird vorwiegend den Charakter von Bauabfall und Kommunalmüll haben. Bedeutend ist insbesondere der Abschluss der Baus, wenn es zu einer Liquidation der Objekte der Baustelleneinrichtung kommt. Während der Beendigung des Betriebes werden zu Beginn Abfälle vom gleichen Charakter wie beim normalen Betrieb entstehen und später kommt vor allem der Bauabfall aus Demontage- und Abbrucharbeiten noch hinzu.

Lärmbelastung:

<b>Stationäre Quellen und zweckmäßige Verkehrswege:</b>	<b>Kühltürme</b>	<b>L<sub>wA</sub> = 120 dB</b>
	<b>Transformatoren:</b>	<b>L<sub>wA</sub> = 115 dB</b>
	<b>Sonstiges:</b>	<b>L<sub>wA</sub> = 103 dB</b>

Die angeführten Werte stellen die gesamten (maximalen) Werte der Schallleistung der entscheidenden Gruppen der Lärmquellen der neuen Kernkraftanlage nach der Hüllkurvenmethode dar (zwei Blöcke mit einer gesamten Netto-Leistung bis 2400 MW<sub>e</sub>). Für einen Block der neuen Kernkraftanlage sind die Schallleistungen niedriger. Bei diesen Energiequellen handelt es sich um den Non-Stop-Betrieb, und er ist also während der Tages- sowie Nachtzeit identisch. Die Kühltürme werden in der Anzahl von 2 Türmen für einen Block betrachtet (insgesamt somit 4 Türme), Transformatoren in der Anzahl von 3 Stk. für einen Block (insgesamt somit 6 Stk.), sonstige Subjekte (Gebäude des Reaktors, Maschinenraum und weitere Betriebsobjekte) gemäß der Projektlösung der neuen Kernkraftanlage. Die angeführte zusammenfassende akustische Leistung kann unter einzelne angeführte Gruppen der Lärmquellen, bzw. einzelne Lärmquellen so umverteilt werden, damit stets nachweislich der Grenzwert des Lärms im geschützten Außenbereich der Gebäude, bzw. im geschützten Außenbereich in der Umgebung nachweislich eingehalten wird. Die Bedingung der Durchführung einer detaillierten akustischen Studie nach der Auswahl des Lieferanten der neuen Kernkraftanlage, die diese Tatsache nachweist, ist ein Bestandteil der spezifischen Maßnahmen zur Prävention, Vermeidung und Reduzierung von Einflüssen, angeführt im Kapitel D.IV.2. Spezifische Maßnahmen (Seite 564 dieser Dokumentation).

Mit dem Betrieb des Kraftwerks ist auch der Betrieb des Schaltanlagegebäudes Slavětice verbunden, wobei es sich um die Anlage eines anderen Betreibers handelt (ČEPS, a.s.). Im Zusammenhang mit dem Vorhaben erfolgt die Erweiterung des bestehenden Teils der Schaltanlage, wobei die zwei bestehenden Transformatoren um einen Transformator mit identischen Parametern erweitert werden können (L<sub>pA,1m</sub> = 71,9 dB).

Der Bestandteil des Betriebes des Kraftwerkes sind auch die außerordentlichen Betriebszustände, unter welche die Prüfungen oder die funktionelle Einarbeitung der Sicherheitsventile der Dampfgeneratoren, der Überströmstation in die Atmosphäre, der Sicherheitsventile der Reduzierstationen und der Dieselgeneratorstationen eingeordnet werden können. Zur Tätigkeit dieser Einrichtungen kommt es nicht

bei einem normalen Betrieb, zu deren Tätigkeit kommt es bei periodischen Prüfungen und ganz ausnahmsweise bei anomalem Betrieb. Anhand der durchgeführten Messungen bei Prüfungen des Betriebes der Anlage des bestehenden Kraftwerkes werden unter Berücksichtigung der Entfernung der Bebauung und des sehr kurzen Zeitintervalls der Tests keine bedeutenden störenden Einflüsse oder keine etwaigen Gesundheitsrisiken der Bewohner in den nächstgelegenen Gemeinden vorausgesetzt. Ähnliche Beschlüsse werden ebenfalls für außerordentliche Zustände der neuen Kernkraftanlage gelten.

Eine weitere Lärmquelle im Laufe des Betriebs der neuen Kernkraftanlage wird der innerbetriebliche Verkehr darstellen. Die Bewegung des Personenverkehrs wird auf den bestehenden, ggf. zukünftigen Abstellflächen verteilt. Der Busverkehr wird den bestehenden Raum der Standorte und der Haltestellen des Massenverkehrs ausnutzen. Der Güterverkehr, der in das Areal der neuen Kernkraftanlage einfährt, wird auf zweckmäßigen Verkehrswegen realisiert.

Für bestehende Energiequellen am Standort gelten ähnliche Voraussetzungen. Die Geräuschemissionen der bestehenden Energiequellen sind qualitativ ähnlich, quantitativ ist die Zahl höher, was sich aus der Anzahl der Blöcke ergibt.

Bedeutend wird aus Sicht der akustischen Wirkung der Emissionen der Zeitraum der Vorbereitung und des Baus der neuen Kernkraftanlage sein. In diesen Phasen nehmen wir vor allem den Verkehr der Baumechanisierung auf den Flächen der Baustelle an. Den bedeutendsten Einfluss kann man dann im Laufe der Erd-, bzw. Grabungsarbeiten erwarten, wenn man einen deutlichen Einsatz der Maschinenteknik in der Größenordnung von Dutzenden gleichzeitig arbeitenden Maschinen erwarten kann (Planierraupen, Bagger, Auflader, Maschinen zum Verdichten, usw.). Eine bedeutende Geräuschquelle wird auch die baustelleninterne Beförderung von Erde und Erdmaterial auf die Seitenablagerungsflächen sein, wobei wir den gleichzeitigen Einsatz von bis zu 110 Lastkraftwagen voraussetzen. Der Zeitraum des Baus der neuen Kernkraftanlage wird durch Tätigkeiten verbunden mit dem Bau des Hauptproduktionsblocks, der Kühltürme und weiterer Objekte charakteristisch sein (Betonierungsarbeiten einschließlich der Tätigkeit der Betonpumpen, Krafthämmer, Tätigkeiten der Kräne oder Kranwagen, interner Baustellentransport der Materialien durch Lastkraftwagen, usw.).

Die akustischen Parameter der Baumechanisierung sind wie folgt:	Erdhobel:	$L_{wA} = 111,0 \text{ dB}$
	Bagger:	$L_{wA} = 107,0 \text{ dB}$
	Rollen:	$L_{wA} = 110,0 \text{ dB}$
	Lader:	$L_{wA} = 109,0 \text{ dB}$
	Krafthämmer:	$L_{wA} = 109,0 \text{ dB}$
	Autokran 25 t:	$L_{wA} = 95,0 \text{ dB}$
	Betonmischer:	$L_{wA} = 115,0 \text{ dB}$
	Betonpumpe:	$L_{wA} = 107,0 \text{ dB}$
	Turmkran:	$L_{wA} = 95,0 \text{ dB}$
	Schwerer Kran:	$L_{wA} = 102,0 \text{ dB}$

Transport auf öffentlichen Verkehrsstraßen: Tag: bis  $L_{Aeq,7,5m} = 58/48 \text{ dB}$   
(Tag/Nacht)

Der angegebene Wert stellt die Charakteristik der Geräuschemission des Quell-/Zielverkehrs beim Betrieb von zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage auf der Straße II/152 (welche die Haupt-Zufahrtstrasse darstellt) in der Durchfahrt durch die Gemeinden dar.

Der Quell-/Zielverkehr EDU1-4 auf der Straße II/152 stellt die Emissionswerte des Verkehrslärms bis  $L_{Aeq,7,5m} = 57/47 \text{ dB}$  (Tag/Nacht) dar.

Vibrationen:

unbedeutend

Das Projekt ist keine Energiequelle von sich in die Umgebung ausbreitenden Vibrationen. Die Vibrationsquelle ist vor allem die Maschinenhalle (Turbine), wobei die Vibrationsübertragung aus der Turbine in den Untergrund des Turbinenständers durch geeignete Lagerung minimiert und so nur auf die nächste Umgebung beschränkt wird. Die potenzielle Vibrationsquelle können außerdem die Wirkungen der Bewegung von Fahrzeugen sein, welche sich über öffentliche Verkehrswege bewegen. Es geht jedoch um übliche Verkehrsquellen, welche im Untergrund bereits in der unmittelbaren Umgebung der Verkehrswege gedämpft werden.

Ähnliche Beschlüsse gelten auch für bestehende Anlagen am Standort.

Aus Sicht der Vibrationen während der Vorbereitung und dem Bau der neuen Kernkraftanlage sind nur übliche Baumaschinen und Transportmittel vorgesehen, deren Einfluss auf ihre unmittelbare Umgebung beschränkt wird.

Ionisierende Strahlung:

radioaktive Emissionen in die Luft:	Edelgase (ohne Ar-41):	bis $7,7E+14 \text{ Bq/Jahr}$
	Tritium:	bis $1,1E+14 \text{ Bq/Jahr}$
	C-14:	bis $1,4E+12 \text{ Bq/Jahr}$
	Jod:	bis $3,8E+10 \text{ Bq/Jahr}$
	Aerosole:	bis $2,1E+10 \text{ Bq/Jahr}$
	Ar-41:	bis $2,6E+12 \text{ Bq/Jahr}$

Die Werte gehen von den gewährten Angaben der Lieferanten der Referenzprojekte für zwei Blöcke der neuen Kernkraftanlage aus und sie werden neben den Gasemissionen um die konservative Voraussetzung der möglichen Übertragung der flüssigen Emissionen in die Luft erhöht. Aufgrund der Betriebserfahrungen mit den Druckwasserreaktoren kann man realistisch erwarten, dass die tatsächlichen Emissionen bedeutend niedriger sein werden als die im Projekt vorausgesetzten Werte.

Die Emissionen in die Atmosphäre aus bestehenden Blöcken EDU1-4 lauten wie folgt:

Edelgase (zusammen mit Ar-41):	bis $7,3E+12 \text{ Bq/Jahr}$
Tritium:	bis $9,6E+11 \text{ Bq/Jahr}$
C-14:	bis $8,0E+11 \text{ Bq/Jahr}$
Jod:	bis $3,3E+07 \text{ Bq/Jahr}$
Aerosole:	bis $5,7E+07 \text{ Bq/Jahr}$

Die angegebenen Werte stellen die Auswahl der Maximen der Messwerten der Aktivitäten der Emissionen der einzelnen Radionuklide für die letzten 11 Jahre (Zeitraum 2005 -2015) aus vier Blöcken EDU1-4 dar. Andere Kernanlagen emittieren am Standort keine gasförmigen Emissionen. Vom Standpunkt der Emissionen kommt es zu keinen bedeutenden Unterschieden in den Emissionen in die Luft und in deren Zusammensetzung beim Leistungsbetrieb und bei der Abfahrt von EDU 1-4 Blöcken zum Brennstoffwechsel. Ein ähnlicher Zustand wird auch für die neue Kernkraftanlage vorausgesetzt. In die Atmosphäre werden die Emissionen aus den EDU 1-4 auf gelenkte Weise nach der Anwendung der hochwirksamen Filtrierung und der radiologischen Kontrolle mittels der Lüftungskamine freigesetzt. Eine ähnliche Weise wird auch für die neue Kernkraftanlage verwendet.

Während der Bauzeit werden aus der neuen Kernkraftanlage keine Emissionen in die Atmosphäre produziert.

flüssige radioaktive Emissionen:	Tritium:	bis $9,2E+13$ Bq/Jahr
	Korrosions- und Aktivierungsprodukte:	bis $4,6E+10$ Bq/Jahr
	C-14:	bis $9,5E+10$ Bq/Jahr

Die vorstehend aufgeführten Werte stellen die (höchsten) Jahresaktivitäten der flüssigen Emissionen aus zwei Blöcken der neuen Kernkraftanlage während der Betriebszustände für einzelne Radionuklidgruppen dar, und zwar ohne die Betrachtung der möglichen gelenkten Übertragung eines Teils von Emissionen in die Luft. Die Werte ergeben sich aus zur Verfügung gestellten Angaben der Lieferanten der Referenzprojekte. Aufgrund der Betriebserfahrungen mit den Druckwasserreaktoren (siehe Emissionswerte aus EDU 1-4 in die nachstehend aufgeführten Wasserführungen) kann man realistisch erwarten, dass die tatsächlichen Emissionen bedeutend niedriger sein werden als die im Projekt vorausgesetzten Werte.

Die Emissionen in die Wasserläufe aus bestehenden Blöcken EDU1-4 lauten wie folgt:

Tritium:	bis $2,1E+13$ Bq/Jahr
Korrosions- und Aktivierungsprodukte:	bis $3,6E+07$ Bq/Jahr

Die angegebenen Werte stellen die Auswahl der Maximen von Messwerten der Aktivitäten der Emissionen der einzelnen Radionuklide für die letzten 11 Jahre (Zeitraum 2005 -2015) aus vier Blöcken EDU1-4 dar. Andere Kernanlagen emittieren am Standort keine flüssigen Emissionen.

Im Falle der betriebenen Blöcke von EDU1-4 kommen die Abwässer mit radioaktiver Verunreinigung aus technologischen Kreisen des primären Kreises, hygienischen Schleifen und speziellen Waschräumen. Das Abwasser wird in Reinigungsstationen von EDU1-4 unter der Anwendung der Sedimentation, Destillation, Filtration, Ionenaustausch und die Kombination dieser Prozesse gereinigt. Das gereinigte Wasser kehrt in die technologischen Kreise von EDU1-4 über die Behälter des sauberen Kondensats zurück. Ein kleinerer Teil der gereinigten Wasser, die sogenannten überbilanzierten Wasser, wird in überwachte Kontrollbehälter abgeführt, wo eine radiochemische Kontrolle stattfindet (Volumenaktivität Gamma und Tritium). Im Falle eines entsprechenden Kontrollergebnisses wird das Wasser aus den Kontrollbehältern mit dem Wasser aus dem Wasserschlämmen der Kühltürme verdünnt und es wird über das Areal der Abwasserkläranlage und über den Auffangbehälter in den Empfänger gesteuert abgelassen. Insgesamt haben die Abflüsse in die Wasserströme aus EDU1-4 einen gleichmäßigen und langfristig stabilen Charakter ohne Anzeichen eines wachsenden Trends. Eine ähnliche Weise der Behandlung von Abwasser und flüssigen Emissionen wird auch für die neue Kernkraftanlage angewandt. Das Hauptradionuklid im Abfallwasser, das aus EDZ 1-4 sowie aus der neuen Kernkraftanlage abgelassen wird, ist Tritium. Tritium, das ein Wasserstoffisotop ist und das sich chemisch und physikalisch als Wasserstoff, ggf. Wasser verhält, kann aus dem Abwasser nicht mittels üblicher Reinigungsprozesse entfernt werden und man kann seine Bildung im Reaktorkühlmittel des Primärkreises jedoch nicht vermeiden. Die Bildung vom Tritium kann man teilweise durch die Optimierung des chemischen Modus des primären Kreises eliminieren, insbesondere durch Einhaltung einer ausreichend niedrigen Konzentration der Borsäure im Reaktorkühlmittel.

Während der Bauzeit werden aus der neuen Kernkraftanlage keine flüssigen radioaktiven Emissionen produziert.

Feld der ionisierenden Strahlung: unbedeutend

Unter dem Feld der ionisierenden Strahlung versteht man die elektromagnetische (Gamma-) Strahlung bzw. den Neutronenfluss direkt aus Technologieanlagen (ohne Beitrag von Emissionen). Dies ist bereits in der nahen Umgebung der Objekte sowohl der neuen Kernkraftanlage, als auch bei der bereits bestehenden Kernanlagen unbedeutend.

Im Laufe des Baugeschehens kann die Verwendung der Strahlungsquellen (der geschlossenen Strahler), welche ein Bestandteil der defektoskopischen Geräte sind (zum Beispiel für die Kontrolle der Schweißnähte), ohne bedeutenden Einfluss auf die Umgebung nicht ausgeschlossen werden.

radioaktive Abfälle: bis  $120$  m<sup>3</sup>/Jahr

Der vorstehend angegebene Wert stellt einen Wert für die Menge von radioaktivem Abfall (RAO) nach der Anpassung, der zur Lagerung bestimmt ist. Er entspricht ca. 600 Behältern (Fässer mit einem Volumen von 200 l) jährlich. Der Wert geht von der Einheitsproduktion von  $50$  m<sup>3</sup>/1000 MW<sub>e</sub> Nettoleistung pro Jahr aus.

Die Quelle der RAO sind besonders die Systeme der Verarbeitung der flüssigen RAO (Konzentrate, gesättigte Ionenaustauscher und Entschlammungen), die Filter der aktiven lufttechnischen Systeme, gebrauchte Messsonden und Kassetten der Vergleichsproben, weiter die kontaminierten nicht verwendbaren Teile, die Schutzmittel bzw. Schutzkleidungen, aussortierte Materialien aus der kontrollierten Zone, usw. Aus Sicht der Klassifizierung der RAO in die durch die Gesetzgebung festgelegten Klassen werden nur sehr niedrig-aktive, niedrig-aktive und mittel-aktive Abfälle produziert.

Der langjährige Mittelwert der Produktion der behandelten RAO aus den bestehenden Blöcken EDU 1-4, die zur Lagerung auf der ÜRAO bestimmt sind, beträgt ca.  $350$  m<sup>3</sup>/Jahr.

In der Bauzeit der neuen Kernkraftanlage werden keine radioaktiven Abfälle produziert.

In der Zeit der Beendigung des Betriebes und der Stilllegung werden die RAO in einer Größenordnung von Tausenden m<sup>3</sup> produziert. Es geht insbesondere um sortierte kontaminierte Materialien (kontaminierte Technologiesysteme bzw. Baukonstruktionen) aus der Demontage und dem Abbau und um die für die Dekontamination verwendeten Materialien. Die abgeschätzte Menge von festen radioaktiven Abfällen wird nach dem jetzigen Stand der Kenntnisse und Erfahrungen auf ca.  $4800$  m<sup>3</sup> zum Lagern im oberflächennahen Untergrund (ÜRAO) und bis zu  $1400$  t zum Lagern im tiefen Untergrund abgeschätzt.

abgebrannter Kernbrennstoff: bis  $46$  t/Jahr

Die produzierte abgebrannte Kernbrennstoff-Menge entspricht der frischen Brennstoff-Menge in der Beschickung.

Die Produktion vom abgebrannten Kernbrennstoff für bestehende Blöcke EDU1-4 beträgt bis zu  $38$  t/Jahr.

In der Bauzeit wird kein abgebrannter Kernbrennstoff produziert. Nach Beendigung des Betriebes und der Ausführung des Brennstoffs aus dem Reaktor wird der abgebrannte Kernbrennstoff nicht mehr produziert.

Nicht-ionisierende Strahlung: bis  $E_{mod(t)} = 0,2$  V/m

Das Projekt ist keine bedeutende Energiequelle einer nicht-ionisierenden Strahlung. Das elektrische und magnetische Feld in der Umgebung der elektrischen Anlagen (elektrische Leitungen, Transformatoren, Generatoren, usw.) wird die Anforderungen der Regierungsverordnung Nr. 291/2015 GBl. über den Gesundheitsschutz vor der nicht-ionisierenden Strahlung erfüllen. Wo auch immer

im öffentlich zugänglichen Außenbereich wird der Grenzwert der modifizierten Intensität des elektrischen Feldes  $E_{\text{mod}} = 0,2 \text{ V/m}$ , gültig für physische Personen im kommunalen Umfeld, eingehalten.

Ähnliche Angaben gelten auch für bestehende Anlagen am Standort.

Während der Bauzeit wird ähnlich die nicht-ionisierende Strahlung von Bedeutung sein.

Sonstiges:

ohne Ausgänge

Das Vorhaben ist keine Quelle physikalischer oder biologischer Faktoren, welche die Umgebung beeinflussen könnten.

Terraingestaltungen:

Abtragung des Mutterbodens:	bis 450.000 m <sup>3</sup>
Abtragung des Untergrundes:	bis 220 000 m <sup>3</sup>
Aushub:	bis 2 700 000 m <sup>3</sup>
Aufschüttung:	bis 2 700 000 m <sup>3</sup>

Das Projekt hat im Rahmen eigener Flächen eine ausgeglichene Bilanz der Erdarbeiten.

Vor der Einleitung des Baus wird von den Flächen des Baus einschließlich der Anlagen der Baustelle eine Schicht des Ackerbodens und des Untergrunds in der Stärke einer Schicht gegeben durch pedologische Untersuchung abgetragen.

Die Grabungsarbeiten von allen betroffenen Flächen werden bis 2 700 000 m<sup>3</sup> betragen, davon vom Bereich der Fläche A (Hauptbaustelle) bis 2 200 000 m<sup>3</sup>. Aus dieser Menge werden bis 760 000 m<sup>3</sup> für Aufschüttungen und Ausfüllungen verwendet. Der Überschuss von ca. 1 440 000 m<sup>3</sup> wird zusammen mit dem Überschuss des Aushubs aus sonstigen Flächen zur Einebnung der Fläche B verwendet, wo er zugleich als Deponie des Erdmaterials für finale Terraingestaltungen und anschließende Rekultivierung der Fläche nach dem Abbruch von EDU1-4 dienen wird.

Deponie des Ackerbodens während der Bauzeit:	Ackerboden abgetragen:	bis 450.000 m <sup>3</sup>
	Untergrund abgetragen:	bis 220 000 m <sup>3</sup>

Der Ackerboden und der Unterboden werden überwiegend im östlichen Teil der Fläche B (Ausstattung der Baustelle) in Aufschüttungen in einer Höhe von ungefähr 3 m deponiert, damit die Manipulationsflächen für die laufende Wartung des Ackerbodens und des Untergrundes erhalten bleiben.

Endgültige Terrainanpassungen:	Aushub:	bis 500 000 m <sup>3</sup>
	Aufschüttung:	bis 500 000 m <sup>3</sup>
	Ausbreitung des Ackerbodens:	bis 200 000 m <sup>3</sup>
	Ausbreitung des Untergrundes:	bis 90 000 m <sup>3</sup>

Der Aushub für endgültige Terrainanpassungen wird von Fläche A und B gewonnen, wo er im Rahmen der groben Terrainanpassungen deponiert wird. Er wird für endgültige Anpassungen der Fläche A (Hauptbaustelle) und B (Ausstattung der Baustelle nach ihrer Entsorgung) verwendet.

Der Ackerboden und Untergrund werden auf allen betroffenen Flächen (außer den bebauten Flächen) zurück ausgebreitet.

Deponie des Ackerbodens nach Beendigung des Baus:	Ackerboden abgelegt:	bis 320 000 m <sup>3</sup>
	Untergrund abgelegt:	bis 160 000 m <sup>3</sup>

Der übrig bleibende Ackerboden und der Untergrund bleiben nach Beendigung des Baus und der Entsorgung der Ausstattung der Baustelle auf Fläche B (Hauptausstattung der Baustelle) mit einer Stärke von ungefähr 1 m deponiert.

### G.3. Zustand der Umwelt im betroffenen Gebiet und die Gesamtbeurteilung ihrer Qualität

Das Projekt wird im Gebiet des energetischen Systems Dukovany - Dalešice, im Raum, welcher an das Areal des bestehenden betriebenen Kraftwerkes Dukovany (EDU1-4) und an die damit zusammenhängende Infrastruktur anschließt, errichtet. Das Gebiet in der Umgebung des Kraftwerkes ist naturgemäß sowie landschaftlich mannigfaltig und wertvoll, mit einem relativ hohen Anteil an natürlichen und naturnahen Ökosystemen (vorwiegend Schutzgebiete, PSSA-Schutzgebiete verschiedener Kategorien). Die Gesundheits-, Sozial- und Wirtschaftsbedingungen für die Bevölkerung sind günstig und entsprechen den hygienischen Anforderungen. In vielerlei Hinsicht sind sie besser als andere Gebiete der Tschechischen Republik. Die Ergebnisse der Überwachung des Zustandes der einzelnen Bestandteile der Umwelt weisen auf eine generell gute Qualität der Umgebung hin.

Infolge des Betriebes des bestehenden Kraftwerkes (EDU1-4) kommt es zu keiner Schädigung der Umwelt sowie der Gesundheit der Öffentlichkeit. Sämtliche Entweichungen aus dem Kraftwerk werden kontrolliert und sie bewegen sich langfristig im Rahmen der von zuständigen Behörden festgelegten Grenzwerte. Im Strahlenschutzbereich werden die autorisierten Grenzwerte der effektiven Bestrahlungsdosen zuverlässig eingehalten. Das Kraftwerk beeinflusst deshalb auf unbedeutende Weise die Qualität der Umwelt im Gebiet mit Ausnahme vom unbestreitbaren Einfluss auf die ästhetischen Qualitäten des Gebietes, also von Einflüssen auf die Landschaft und das Landschaftsbild, welche das Kraftwerk und seine Begleitobjekte durch ihren Maßstab in Nahaufnahmen unterwerfen.

Die bedeutendsten Umweltcharakteristiken des betroffenen Gebietes werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. G.1: Zusammenfassung der grundlegenden Umweltcharakteristiken des betroffenen Gebietes

Merkmal	Flächen zur Anordnung und Errichtung des Projektes	Betroffenes Gebiet
<b>Bevölkerung und öffentliche Gesundheit</b>		
Wohngebiete	nein	ja
Dicht bevölkerte Gebiete	nein	nein
<b>Luft und Klima</b>		
Gebiet mit Grenzwertüberschreitungen	nein	nein
<b>Lärm und weitere physikalische und biologische Charakteristiken</b>		
Geschützte Außenbereiche, geschützte Außenbereiche von Bauten	nein	ja
Radionuklid-Emissionen in die Umwelt	ja	ja
<b>Oberflächen- und Grundwasser</b>		
Schutzgebiet der natürlichen Wasserakkumulation	nein	nein
Schutzzone einer Oberflächenwasserquelle	nein	nein
Schutzzone einer Grundwasserquelle	nein	ja
Überschwemmungsgebiet	nein	ja
<b>Boden</b>		
Landwirtschaftliche Flächen	ja	ja
Grundstücke mit der Bestimmung der Erfüllung der Waldfunktion	ja	ja
Landschaftselemente in der landwirtschaftlichen Landschaft	nein	nein
<b>Gesteinsumfeld und natürliche Ressourcen</b>		
Aktive Abbauräume	nein	nein
Geschützte Lagerstättengebiete	nein	nein
Unterbaute Gebiete, historische Grubenwerke	nein	ja
Abrutschgebiete und sonstige geodynamische Erscheinungen	nein	nein
Alte Umweltlasten	nein	nein
<b>Biologische Vielfalt (Fauna, Flora, Ökosysteme)</b>		
Nationalpark	nein	nein
Landschaftsschutzgebiet	nein	nein
Kleinflächige Sonderschutzgebiete	nein	ja
Gebiete des Systems Natura 2000 (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete)	nein	ja
Territoriales System der ökologischen Stabilität überregional	nein	ja
Territoriales System der ökologischen Stabilität regional	nein	ja
Territoriales System der ökologischen Stabilität lokal	ja	ja
Migrationsbedeutendes Gebiet, Fernmigrationskorridor	ja	ja
Bedeutendes Landschaftselement eingetragen	nein	ja
Bedeutendes Landschaftselement gemäß Gesetz	ja	ja
Denkmalgeschützter Baum	ja	ja
<b>Landschaft</b>		
Naturpark	nein	ja
<b>Sachvermögen und Kulturdenkmäler</b>		
Immobilien Anlagevermögen Dritter	nein	ja
Architektonische und historische Denkmäler	ja	ja
Archäologische Lokalitäten	nein	ja
<b>Verkehrs- und sonstige Infrastruktur</b>		
Staatliche Verkehrsinfrastruktur	nein	ja
Landkreis-Verkehrsinfrastruktur	ja	ja
Übertragungsinfrastrukturnetze	ja	ja
Distributionsinfrastrukturnetze	ja	ja
<b>Sonstige Merkmale der Umwelt</b>		
Die über das Maß der erträglichen Beanspruchung beanspruchte Gebiete	nein	nein
Extreme Verhältnisse im betroffenen Gebiet	nein	nein

Die gesamte Umweltqualität im betroffenen Gebiet ist in jeder Hinsicht günstig und es erfolgt keine unzumutbare Gebietsbelastung.

#### G.4. Charakteristik der Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit

Die Bewertung geht vom Umschlag der Eigenschaften der Projekte aller potenziellen Lieferanten aus (zum Beispiel maximale radioaktive Emissionen, maximale Wasserabnahme und Wasserablassung, usw.), sodass alle Einflüsse in ihrem potenziellen Maximum ausgewertet werden. Gleichzeitig wird in der Bewertung auch das Zusammenwirken mit anderen Anlagen am Standort (besonders des bestehenden Kraftwerkes) und der Erhaltungszustand der Umwelt und die zu erwartenden Entwicklungstrends berücksichtigt.

Die Auswirkungen der neuen Energiequelle werden qualitativ und quantitativ den Einflüssen des bestehenden Kraftwerkes entsprechen. Das ist am Standort Dukovany langfristig betrieben, seine Einflüsse werden laufend überwacht und ausgewertet, und es wurden bei ihm

keine Tatsachen festgestellt, welche von bedeutenden negativen Auswirkungen auf die einzelnen Bestandteile der Umwelt, bzw. der öffentlichen Gesundheit zeugen würden. Es kann deshalb begründeter Weise erwartet werden, dass dieser Stand erhalten bleibt und auch nach der Realisierung der neuen Kernkraftanlage kommt es zu keiner Überschreitung des akzeptablen Maßes jener Einflüsse.

Die ausführlichere Zusammenfassung der Einflüsse der neuen Kernkraftanlage ist nachstehend nach den in der Dokumentation detaillierter ausgewerteten Gebieten kurz angeführt.

#### **G.4.1. Auswirkungen auf die Bevölkerung und die öffentliche Gesundheit**

##### **G.4.1.1. Strahlenemissionen**

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die durch das Atomgesetz festgelegten optimierten Dosis-Grenzwerte infolge der Auswirkungen der neuen Kernkraftanlage in Zusammenwirkung mit den weiteren Kernanlagen am Standort nicht erreicht werden. Dies gilt sowohl für flüssige Emissionen, wo der optimierte Dosis-Grenzwert auf einen individuellen jährlichen effektiven Dosis-Wert von 50  $\mu\text{Sv}$  festgelegt ist als auch für Emissionen in die Atmosphäre, wo der optimierte Dosis-Grenzwert auf einen Wert von 200  $\mu\text{Sv}$  festgelegt ist. Bei der Einhaltung dieser Grenzwerte ist die exponierte Bevölkerung auf eine gesellschaftlich akzeptable Weise geschützt.

Das lebenslängliche Risiko für einen gesundheitlichen Schaden infolge der Emissionen aus der neuen Kernkraftanlage in den Wasserlauf und in die Atmosphäre bewegt sich im Rahmen der Bewertung der gesundheitlichen Risiken - bei einer sehr konservativen Betrachtung des Umweltbedingungen-Szenarios für eine beurteilte repräsentative Person, welche am meisten durch die Strahlungsemissionen beeinflusst wird -, in einem Bereich bis maximal  $E-05$  ( $10^{-5}$ ) oder niedriger. Dieses Maß an Risiko ist hinsichtlich der gesundheitlichen Seite gut akzeptabel. Aus der Bewertung der Strahlenauswirkungen bei kumulierter Wirkung der neuen Kernkraftanlage und der bestehenden Anlagen am Standort Dukovany geht eindeutig hervor, dass das gesundheitliche Schadensrisiko sehr niedrig ist und im Vergleich mit der Hintergrundstrahlung unbedeutend sei und somit die strengsten international anerkannten Kriterien erfüllt. Trotz dieser Fazits wird aufgrund der Reduzierung des gesundheitlichen Schadensrisikos eine Reduzierung der Dosen durch die Beschränkung der flüssigen H-3-Emissionen (die einen markanten Bestrahlungsweg darstellen) bei extrem niedrigen Durchflüssen im Fluss Jihlava in Betracht gezogen.

Dasselbe folgt auch aus der Überwachung und Bewertung des Gesundheitszustands der Bevölkerung im betroffenen Gebiet während des bisherigen 30-jährigen Kernanlagenbetriebs am Standort, welcher im Vergleich mit geografisch, sozial oder wirtschaftlich vergleichbaren Regionen ohne Kernanlagen gleich oder besser ist, Selbiges gilt auch im Vergleich mit dem Gesamtbevölkerungsdurchschnitt.

##### **G.4.1.2. Strahlungsfreie Auswirkungen**

Hinsichtlich der Entweichung nicht-radioaktiver Auswirkungen von chemischen Schadstoffen in der Umwelt ist die gesundheitliche Situation im betroffenen Gebiet als den Anforderungen entsprechend zu beurteilen und die von Gesetzes wegen festgelegten Grenzen werden zuverlässig erfüllt. Auch bei der Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens ist festzuhalten, dass die Konzentration der bewerteten Schadstoffe in der Atmosphäre während des Betriebs in Summe mit der Hintergrundstrahlung unter dem Limit bleibt und diese Belastungen sind somit aus gesundheitlicher Sicht annehmbar.

Der Lärm aus dem Betrieb der stationären Anlagen im meist betroffenen geschützten Außenbereich der Bauten, die am nächsten zur Wohnbebauung sind, wird für verschiedene Zeiträume ausgewertet. Es handelt sich um den Istzustand (bewertete Auswirkungen bezüglich der Lärmquellen vom Gelände des Kraftwerks EDU1-4, einschließlich des Umspannwerks Slavětice und der nicht-öffentlichen Verkehrswege im Gelände), um den zukünftigen Zustand - Aussicht (Betrieb der neuen Kernkraftanlage, einschließlich des erweiterten Umspannwerks Slavětice und des Fahrzeugbetriebs auf nicht öffentlichen Verkehrswegen im Gelände) sowie um den Übergangszustand (Parallellauf mit dem Kraftwerk EDU1-4 mit einem Produktionsblock der neuen Kernkraftanlage mit 2 Kühltürmen, einschließlich des erweiterten Umspannwerks Slavětice). Die Lärmbelastung ist aus stationären Quellen in allen beurteilten Kombinationen niedrig und können nicht das gesamte Niveau der lokalen Lärmbelastungen (durch Hinzurechnen zum Hintergrund) beeinflussen. Sie haben deshalb keine gesundheitliche Bedeutung.

Weiterhin wird die Lärmbelastung exponierter Wohnhäuser in Transitgemeinden, in denen man zum Zeitpunkt des Betriebs der neuen Kernkraftanlage höhere Verkehrsintensitäten erwarten kann. Der Gegenstand des Interesses ist nicht das Niveau der Lärmpegel an einzelnen Standorten selbst, sondern vor allem der Maß der Änderung, welche die Realisierung des Projektes (Betriebszeitraum nach dem vollendeten Ausbau der neuen Kernkraftanlage) hervorgerufen wird. Aus den Lärmpegelberechnungen während des Betriebs der neuen Kernkraftanlage und ohne Betrieb geht hervor, dass sich die örtlichen Lärmpegel in den Gemeinden durch die neue Kernkraftanlage um mehrere zehntel dB erhöhen. Aus gesundheitlicher Sicht hat dies keinerlei Auswirkungen.

Auch hinsichtlich der Auswirkungen infolge von Vibrationen und ionisierender Strahlung waren keine relevanten Auswirkungen des Projektes auf die Gesundheit der Bevölkerung zu verzeichnen.

Aus der psychischen Perspektive könnten bei der Bevölkerung in der nahen Umgebung die Befürchtungen durch die Nähe des Kernkraftwerks und der damit verbundenen potenziellen Risiken der Bestrahlung und eventueller Strahlenunfälle störend wirken. Entsprechend früheren durchgeführten Untersuchungen kann jedoch belegt werden, dass durch die Existenz und die Nähe eines Kernkraftwerks keine bedeutenden Persönlichkeitscharakteristiken und auch nicht die psychische Ausgeglichenheit und der Komfort der Bevölkerung beeinträchtigt werden. Die Erhaltung dieses günstigen Zustands kann man auch für die Betriebszeit der neuen

Kernkraftanlage erwarten. Sofern der Betrieb der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerks EDU1-4 ohne außergewöhnliche Störfälle als routinierter und stabilisierter Betrieb verläuft, wird die neue Kernkraftanlage - analog dem Kraftwerk EDU1-4 - auch zukünftige keine negativen Auswirkungen auf die psychologische Charakteristik der Bevölkerung im betroffenen Gebiet haben.

Das Vorhaben erfordert keine Änderungen in der Siedlungsstruktur des Gebietes (Abbruch von Wohnobjekten, Auflösung von Gemeinden, usw.). Es werden deshalb keine sozialen Einflüsse infolge einer Zwangsumsiedlung der Bevölkerung notwendig. Das Projekt stellt keine neue (bisher nicht bestehende) Tätigkeit im Gebiet dar und es geht im Prinzip um die Fortsetzung der bestehenden Tätigkeiten. Es kann deshalb auch keine bedeutende Änderung der bestehenden Eigentumsstruktur der Immobilien oder deren Preises erwartet werden. Wenn ja, dann kann eher eine erhöhte Nachfrage erwartet werden.

Das Vorhaben wird eine bedeutende Anzahl an Beschäftigungsmöglichkeiten schaffen, und zwar sowohl für hochqualifizierte Fachleute, als auch für weniger qualifizierte Berufe. Es wird gleichzeitig die Kontinuität der Beschäftigung am Standort sicherstellen, welche sonst (nach Beendigung des Betriebes EDU1-4) reduziert würde. Bei der Beschäftigung ist dabei nicht nur die direkte Anzahl der Arbeitsplätze (Anzahl der Mitarbeiter), sondern auch die indirekte Anzahl der Mitarbeiter der kooperierenden Unternehmen und der Gewerbetreibenden und auch die Anzahl der Arbeitsplätze der tertiären Sphäre (d.h. des Handels und der Dienstleistungen), welche die Kaufkraft der Beschäftigten und der Mitarbeiter des Kraftwerkes nutzen, von Bedeutung. Insgesamt geht es um einige Tausende Arbeitsplätze.

Es muss auch der direkte positive Einfluss auf die Infrastruktur der Gemeinden des betroffenen Gebietes und seiner Umgebung infolge des langfristigen Sponsoring-Programms des Betreibers des Kraftwerkes EDU1-4 (ČEZ, a. s.) erwähnt werden.

Aus diesem Grund bleibt die Lebensqualität im betroffenen Gebiet nach der Umsetzung des Projektes aus sozialer und wirtschaftlicher Sicht mindestens auf dem bestehenden Niveau erhalten. Der „ländliche“ Charakter des betroffenen Gebiets bleibt erhalten, jedoch mit hoher Lebensqualität, die durch die Anwesenheit eines wichtigen Arbeitgebers noch zusätzlich gefördert wird.

#### G.4.2. Auswirkungen auf Luft und Klima

Das Projekt ist keine Verbrennungsquelle und sie wird somit keine bedeutende Energiequelle der Emissionen von Luft verunreinigenden Substanzen sein. Bei keiner der bewerteten Schadstoffe (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>, Benzen und Benzo(a)pyren) im betroffenen Gebiet wird aufgrund der durchgeführten Modellierung eine Erhöhung der Immissionskonzentrationen über den gesetzlich festgelegten Immissionsgrenzen, bzw. Toleranzgrenzen erwartet. Die Immissionsgrenzen für alle bewerteten Stoffe werden auch nach der Realisierung des Projektes zuverlässig erfüllt.

Aus Sicht des Betriebes des Kraftwerkes gehört die Kernenergie zu beinahe Null-Produzenten von Treibhausgasen. Diese werden direkt nur in kleiner Menge bei periodischen Prüfungen der Hilfsanlagen emittiert (zum Beispiel der Reserve-Dieselgeneratoren, des Betriebs der Hilfs-Kesselraums bei Stilllegungen der Blöcke, usw.). Den größten Anteil an den Emissionen der Treibhausgase hat somit im Rahmen des gesamten Lebenszyklus des Kernkraftwerkes die Gewinnung und Behandlung des Brennstoffes. Auch mit diesem Beitrag ordnet allerdings die Produktion der Treibhausgase im Rahmen des gesamten Lebenszyklus des Kernkraftwerkes einschließlich der Kernkraftwerke zu den Niedrigemissionsquellen, vergleichbar mit den erneuerbaren Quellen. Es ist somit deutlich erkennbar, dass die neue Kernkraftanlage ein hohes Potential der Reduzierung an Emissionen von Treibhausgasen aufweist und somit auch einen Beiträge zu klimatischen Änderungen beiträgt. Dazu trägt auch die Tatsache bei, dass der höhere Anteil der kohlenstoffarmen Energiequellen (einschließlich der neuen Kernkraftanlage) im energetischen Mix gleichzeitig zur weiteren Reduzierung der indirekten Emissionen der Treibhausgase führt (günstiger synergetischer Effekt). Das Vorhaben gehört somit mit seinem Charakter aus Sicht der Produktion der Treibhausgase zu den praktisch emissionslosen Quellen mit einem bedeutenden Beitrag zum Erreichen jener Ziele, die sich die Tschechische Republik auf dem Gebiet der Reduzierung von Emissionen dieser Gase festlegte und der internationalen Verpflichtungen auf diesem Gebiet annahm.

In der Bauphase werden die Emissionsquellen vor allem die groben Terrainanpassungen, die Tätigkeiten beim eigenen Bau der neuen Kernkraftanlage und der Verkehr auf umliegenden Straßenwegen darstellen. Die Erdarbeiten kann man aus Sicht der Auswirkung auf die Luftqualität als dominant betrachten, wobei der ausschlaggebende Stoff für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen die festen Schmutzstoffe sind, wenn man im Laufe der Durchführung der groben Terrainanpassungen auf dem Standort eine Überschreitung der Immissionsgrenzen für die durchschnittlichen Jahreskonzentrationen der festen Schmutzstoffe auch für die maximale tägliche Konzentrationen der Staubpartikel PM<sub>10</sub> erwarten kann. Das Erreichen der Grenze der zugelassenen Häufigkeit der Überschreitung der maximalen täglichen Konzentrationen von PM<sub>10</sub> wird allerdings nicht erwartet, und auch die Immissionskonzentrationen der Staubpartikel PM<sub>2,5</sub> werden außerhalb der Baustelle unter dem Grenzwert liegen. Für die Schadstoffe Kohlenstoffdioxid, Benzen und Benzo(a)pyren wird unter der Berücksichtigung der deutlichen Immissionsreserve die Immissionssituation im Laufe des Baus unter dem Grenzwert liegen und dies sowohl im nächsten Wohnbaugebiet der umliegenden Ortschaften, als auch praktisch in enger Umgebung der Baustelle. Unter Berücksichtigung der erwarteten Einflüsse auf die Immissionsbelastung durch die Feststoffe werden Vorbeugungsmaßnahmen zur Eliminierung der Staubbildung während der Bauarbeiten entworfen. Durch die geeignete Kombination vom Komplex der Maßnahmen, welche die bedeutende Reduzierung der Staubbildung während der Durchführung des Baus ermöglichen, kann so eine erhebliche Reduzierung der Auswirkung auf die Immissionsbelastung des betroffenen Gebietes und die Eliminierung der möglichen Stände über dem Grenzwert erzielt werden.

Aufgrund der Beurteilung der Auswirkungen der neuen Kühltürme auf die klimatischen Charakteristiken, also Feuchtigkeit, Lufttemperatur, Beschattung durch die Wolke und das Vorkommen von Niederschlägen, kann man annehmen, dass die Einflüsse auf die Änderung des Klimas nur minimal und von lokalem Charakter sein werden, der darüber hinaus keine messbare Änderung im

Rahmen der langfristigen Überwachung des Standortes darstellen wird. Summarisch kann man feststellen, dass bei keiner Konfiguration der Kühltürme im betroffenen Gebiet weder ein bedeutender Einfluss auf das Mikroklima, noch der Einfluss der Beschattung, deren erhöhte Häufigkeiten in unmittelbarer Nähe des Standortes Dukovany konzentriert werden, erwartet werden. Nicht desto trotz werden die massivere Wolken der neuen Kühltürme visuell deutlicher als die aktuellen Wolken von EDU1-4 sein.

#### **G.4.3. Auswirkungen auf die Lärmsituation und weitere physikalische und biologische Charakteristiken**

Aus den Ergebnissen der akustischen Modelle ergibt sich, dass die gesundheitlichen Grenzwerte für Schall in den Tages- und Nachtstunden während des Betriebs der NKKa in Zwei-Blöcke-Anordnung, weder in der Akkumulation mit dem Betrieb des erweiterten Umspannwerks Slavětice, noch beim parallelen Lauf mit EDU 1-4 in dem am meisten betroffenen geschützten Außenraum und im geschützten Außenraum von Bauten der nächstliegenden Wohnbebauung überschritten werden.

Mit Rücksicht auf den natürlichen Verkehrsanstieg und ferner dann auf die neu ausgelösten Verkehrsansprüche nach der Umsetzung der NKKa, kann angenommen werden, dass die Schallpegel im Vergleich zur aktuellen Situation entsprechend erhöht sein werden. Aus den Daten ergibt sich, dass die größten auf den Betrieb der NKKa zurückzuführenden Anstiege auf dem Hauptzufahrtsweg in der Richtung von Třebíč, in der Gemeinde Slavětice (Anstieg um ca. +0,8 dB in den Tagesstunden und +1,2 dB in den Nachtstunden), und ferner dann in den Gemeinden Dalešice und Valeč, zu erwarten sind. Aus der umgekehrten Richtung ist dann der größte Anstieg in der Gemeinde Jamolice (Anstieg um ca. +0,6 dB in den Tagesstunden und +0,9 dB in den Nachtstunden) und genauso in der Gemeinde Polánka zu erwarten. In den sonstigen Abschnitten werden die ausgelösten Ansprüche in ein breiteres Verkehrsnetz zerstreut und die Änderungen der Lärmpegel sind bis ca. +0,4 dB zu erwarten, was als eine nichtbewertbare Änderung betrachtet werden kann. Noch dazu handelt es sich um die potenziell ungünstigste angenommene Situation, da die Verkehrsansprüche der NKKa zusammen mit den fortsetzenden Ansprüchen von EDU1-4 bewertet werden, die jedoch in den nächsten Jahren allmählich reduziert werden. Zu den geschützten Objekten, bei denen eine Lärmauswirkung über den Grenzwert wahrscheinlich ist, kann die Wohnbebauung der Stadt Ivančice, ferner dann einige Objekte in Náměšť nad Oslavou oder das Objekt mit der kritischen Lage in Slavětice, Konskriptionsnummer 50, eingestuft werden. Bei diesen Objekten war die grenzwertüberschreitende Situation schon vor dem Schiedstag im Jahr 2000 gegeben, und sie wurde daher nicht durch unmittelbare Auswirkung der Umsetzung des Projektes verursacht, mit Ausnahme des Objektes in der Gemeinde Slavětice, wo an dem grenzwertüberschreitendem Stand gerade die Umsetzung der NKKa bedeutend partizipiert. Aufgrund dieser Tatsachen wurde empfohlen, im Zeitraum des Betriebes der NKKa eine Lärmüberwachung in den am meisten betroffenen Gebieten durchzuführen und aufgrund ihrer Ergebnisse Maßnahmen zu treffen, die zur Senkung der Lärmbelastung in diesen Räumen führen werden.

Der Ausbau des Vorhabens wird einerseits mit intensiver Tätigkeit an der Baustelle (Hauptbaustelle, Baustelleneinrichtung, Korridore der Infrastrukturnetze) verbunden sein, andererseits wird der Ausbau mit zusammenhängendem Bauverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen (Transport von Baumaterialien und Bauteilen, sowie Transport von Arbeitnehmern) verbunden sein. Diese Tätigkeit wird in der Zeit zwischen 6:00 bis 22:00 Uhr erfolgen, mit Ausnahme von speziellen, zeitlich begrenzten, bzw. akustisch unbedeutenden Tätigkeiten (z.B. übergroße Transporte und Schwertransporte, außerordentliche Sicherstellung von Arbeiten, die aus technologischen Gründen kontinuierlich zu erfolgen haben, usw.).

Aus den Ergebnissen der akustischen Modelle ergibt sich, dass die gesundheitlichen Grenzwerte für Schall weder durch den Ausbau in den Tages- noch in den Nachtstunden während der Bauzeit, noch bei der Durchführung grober Terrainarbeiten in dem am meisten betroffenen geschützten Außenraum und im geschützten Außenraum von Bauten der nächstliegenden Wohnbebauung überschritten werden.

Während der Bauzeit sind die größten Anstiege des Verkehrslärms auf dem Zufahrtsweg über Rouchovany, Rešice und Tulešice zu erwarten (vorwiegend Kiessand- und Kiestransport), wo der höchste Anstieg von bis ca. 6 dB zu erwarten ist, und ferner dann aus der Richtung von Ivančice über die Gemeinde Jamolice mit einem Anstieg von bis ca. 4 dB. Diese Anstiege entstehen jedoch nur auf einem begrenzten Zeitraum des Gleichlaufs der veranlassten Transporte für den Bau von 2 Blöcken gleichzeitig. In den anderen Phasen werden die Intensitäten nur halb so groß oder niedriger sein (d.h. der angeführte Anstieg wird mindestens um ca. 3 dB niedriger sein). Auch während der Bauzeit kann infolge der Annahme der natürlichen Modernisierung des Fuhrparks in den nächsten Jahren angenommen werden, dass die gesundheitlichen Grenzwerte für den Verkehrslärm in den meisten Standorten entlang der Verkehrswege erfüllt werden. Zu den geschützten Objekten, bei denen auch trotz dieser Tatsache eine grenzwertüberschreitende Lärmauswirkung in den Tagesstunden wahrscheinlich ist, kann wiederum die Bebauung der Stadt Ivančice eingestuft werden (die bereits jetzt wesentlich grenzwertüberschreitend exponiert ist), und ferner dann bestimmte Objekte in den Gemeinden Rouchovany, Rešice und Slavětice (das Objekt mit der kritischen Lage in Slavětice Konskriptionsnummer 50), die infolge des Ausbaus der NKKa einer erhöhten Exposition ausgesetzt werden. Aufgrund der konservativen Voraussetzungen der Berechnung, sowie der Unsicherheit bei der Wahl der Verkehrswege, können zurzeit konkrete Lösungen in einzelnen Gemeinden nicht ausführlicher spezifiziert werden. Aufgrund dieser Vorhersage wird daher empfohlen, während der Bauzeit der NKKa regelmäßige Lärmüberwachung in den am meisten betroffenen Gebieten durchzuführen. Aufgrund der Ergebnisse der auf diese Weise durchgeführten operativen Überwachung können dann konkrete vorübergehende Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmbelastung in der Nähe der betroffenen Wohnbebauung getroffen werden. Es werden insbesondere die organisationstechnischen Maßnahmen empfohlen, wie z.B. Geschwindigkeitsreduzierung der durchfahrenden Fahrzeuge, die eine besonders wirkungsvolle Regelungsmaßnahme sein kann, die zu einer bedeutenden Reduzierung der Lärmemission des Verkehrsstroms und daher auch des Schalldruckpegels im geschützten Raum, führen kann. Es wird keine Überschreitung der Grenzwerte für Lärm infolge des Materialtransports über die Schleppbahn während des Ausbaueiterraums der NKKa bei den nächsten lärmgeschützten Objekten angenommen.

Die Auswirkungen der Vibrationen werden unerheblich sein und sie werden sich von dem aktuellen zuverlässig grenzwertunterschreitenden Zustand nicht wesentlich unterscheiden.

Die Auswirkungen nichtionisierender Strahlung (d.h. des magnetischen, bzw. elektrischen Feldes in der Nähe der elektrischen Einrichtungen) werden unerheblich sein, und sie werden den geforderten Grenzwert erfüllen. Sämtliche Einrichtungen der NKKA, die aus dem Gesichtspunkt der Erzeugung vom elektrischen, bzw. magnetischen Feld bedeutend sind (d.h. elektrische Einrichtungen) werden sich im geschlossenen Komplex des Kraftwerks, bzw. des Umspannwerks befinden. Die einzigen Elemente, die sich in einem öffentlich zugänglichen Raum befinden werden, sind die oberirdischen Leitungen der Ausführung der elektrischen Leistung aus dem Kraftwerk in das Umspannwerk Slavětice (je eine 400 kV-Leitung für jeden Block der NKKA), bzw. auch die unterirdischen Leitungen der Reserveversorgung vom Eigenverbrauch des Kraftwerks aus dem Umspannwerk Slavětice (zwei 110 kV-Kabelleitungen für jeden Block der NKKA). Diese Leitungen werden eine solche Konstruktionslösung haben, um die Einhaltung des geforderten Grenzwertes zu gewährleisten und dies auch in der Mitwirkung mit sonstigen elektrischen Leitungen auf dem Gebiet durch die Festlegung der minimalen zulässigen Höhe der Leiter über der Terrainoberfläche (bzw. der minimalen zulässigen Tiefe der Leiter unter der Terrainoberfläche).

Das Gelände der NKKA wird beleuchtet sein ähnlich wie beim bestehenden Kraftwerk EDU1-4, einerseits durch rote Markierungen der Flughindernisse, die sich auf dem vertikalen Objekt befinden (Kühltürme, Ventilationsschornsteine), andererseits durch die Beleuchtung der Verkehrswege und der Betriebsräume auf dem Gelände der NKKA. Die Beleuchtung des Geländes wird durch moderne zugängliche Mittel so gelöst, um die Lichtverschmutzung vom Nachthimmel und der Nachtlandschaft zu beschränken. Zur Beleuchtung werden Leuchtkörper eingesetzt, die die Ausstrahlung in nicht erforderliche Richtungen (d.h. in den Himmel) beschränken. Es kann jedoch angenommen werden, dass das Gelände der NKKA auch trotz der Umsetzung dieser Maßnahmen in den Nachtstunden gut sichtbar sein wird, insbesondere bei Nebel. Diese Auswirkung wird jedoch durch den optimierten Beleuchtungsentwurf vom Gelände der NKKA minimiert. Beim Gleichlauf am Standort und des Betriebs der NKKA und EDU1-4 (Betrieb, Stilllegung) werden die angeführten Einflüsse mitwirken, jedoch nicht einmal in diesem Fall sind größere Probleme zu erwarten.

#### G.4.4. Auswirkungen ionisierender Strahlung

Beim Betrieb des Kernkraftwerkes können sich die Auswirkungen ionisierender Strahlung durch eine geringe, gesteuerte und kontrollierte Menge von radioaktiven Stoffen äußern, die in Form von Emissionen in die Luft (aus dem Ventilationsschornstein, bzw. den Kühltürmen) und in die Wasserläufe (aus den Kontrollbehältern) in die Umwelt freigesetzt werden.

Bei der Bewertung der Auswirkungen von ionisierender Strahlung wird beurteilt, ob die festgelegten Grenzwerte erfüllt werden. Der allgemeine Grenzwert der Bestrahlung pro Einwohner aus allen künstlichen Quellen (ausgenommen von medizinischen Anwendungen) beträgt 1 mSv/Jahr. Der Betreiber der Kernanlage ist ferner verpflichtet sicher zu stellen, dass der Optimierungsgrenzwert pro repräsentative Person aus der Bevölkerung von 250  $\mu$ Sv pro Jahr infolge der Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt nicht überschritten wird. Die gesamte individuelle effektive Dosis, die die Summe effektiver Dosen aus der Außenbestrahlung und den Verbindungen effektiver Dosen aus der Innenbestrahlung besteht, überschreitet dabei nicht den Wert von 200  $\mu$ Sv/Jahr für die Emissionen in die Luft und 50  $\mu$ Sv/Jahr für das Ableiten in das Oberflächenwasser. Sofern sich mehrere Kernanlagen am Standort befinden (wie es der Fall beim Standort Dukovany ist), werden die Gesamtauswirkungen ionisierender Strahlung in Bezug auf die repräsentative Person, sowie auf sonstige Einwohner bewertet.

Die grundsätzliche Eingangsangabe zur Bewertung der Auswirkungen ionisierender Strahlung ist die konservative Ermittlung des sogenannten Quellterms, d.h. des maximalen Wertes der Emissionen von der NKKA, sowie von EDU1-4. Im Falle des Quellterms der NKKA wurden als Eingänge die von den Lieferanten der Referenzblöcke angeführten maximalen Hüllenwerte der Emissionen einzelner Radionuklide (vorstehend angegeben im Teil Inputs und Outputs) verwendet.

Aus der durchgeführten Beurteilung ergibt sich, dass für den Standort Dukovany allgemein gilt, dass radiologische Auswirkungen der Emissionen in die Luft wesentlich niedriger sind als die Auswirkungen der Ableitungen in Wasserläufe sind. Die Ableitungen der NKKA (bzw. in Mitwirkung mit EDU1-4) in die Wasserläufe führen zu einer maximalen individuellen effektiven Jahresdosis, einschließlich der Anbindung pro repräsentativer Person auf dem Niveau von ca. 15 bis 37  $\mu$ Sv/Jahr, und dies in Abhängigkeit von den beurteilten Berechnungshüllenalternativen und den hydrologischen Bedingungen. Diese maximalen eventuellen Auswirkungen wurden für eine repräsentative Person ermittelt, die in den Bereichen entlang des Flusses Jihlava, zwischen dem Mohelno-Becken und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava in Ivančice lebt. Es handelt sich um Dosen die über 100mal geringer sind als der natürliche Strahlenhintergrund. Die Emissionen in die Luft führen zu den effektiven Personendosen pro repräsentative Person, die gerade am stärksten von den Emissionen aus den Auslässen in die Luft bestrahlt wird und die Werte der Dosen sind noch wesentlich niedriger (Höchstwerte auf dem Niveau von 7 bis 13  $\mu$ Sv/Jahr), und dies unter Beachtung möglicher Umwandlung von einem Teil der flüssigen Emissionen, die konservativ um die ganze flüssige Ableitung aus der NKKA erhöht wurden.

Es kann generell festgestellt werden, dass die Leistungsalternative der NKKA von 2x1200 MW<sub>e</sub> einen Hüllenfall aus der Sicht der Dosen für alle anderen Leistungsalternativen darstellt. Bei dieser Leistungsalternative, sowie bei allen anderen Alternativen, werden die Werte der durch das Atomgesetz festgelegten Dosisoptimierungsgrenzwerte nicht überschritten, und auch der allgemeine Grenzwert für die Bestrahlung wird mit einer Reserve erfüllt. Gleiches gilt auch für die Bestrahlung aus eigenen flüssigen Auslässen, für welche der Dosisoptimierungsgrenzwert als jener Wert für die individuelle effektive Jahresdosis von 50  $\mu$ Sv/Jahr festgelegt wurde. Für die Emissionen in die Luft bestehen beträchtliche Reserven bis zur Erreichung des Dosisoptimierungsgrenzwertes, und dies auch unter Beachtung der hypothetischen Umwandlung sämtlicher flüssiger Ableitungen aus der NKKA in die Emissionen in die Luft. Aus diesem Ergebnis der Bewertung folgt auch die vorgeschlagene Maßnahme zur Minimierung der Auswirkung, und zwar die Anforderung an die kontinuierliche Bilanzierung der Ableitung in die Wasserflüsse beim Betrieb der NKKA, mit Berücksichtigung sowohl des

Aktivitätsauslasses, als auch des Durchflusses im Fluss Jihlava, Auswertung der Dosis pro repräsentative Person und Sicherstellung der Reduzierung der Menge an radioaktiven Stoffen (insbesondere Tritium) in flüssigen Emissionen so, dass bei der erlaubten minimalen Durchflussmenge im Fluss Jihlava unter Mohelno der Wert des Dosisoptimierungsgrenzwertes, bzw. in weiteren Etappen des Genehmigungsverfahrens der Wert des festgelegten autorisierten Grenzwertes nicht überschritten wird. Ferner wurde die mitgeltende Maßnahme so entworfen, damit die legislativen Grenzwerte der Aktivität der Radionuklide im Profil des Flusses Jihlava unterhalb dem Wasserbecken Mohelno nicht überschritten werden.

Radiologische Auswirkungen auf die Bevölkerung in benachbarten Ländern, verursacht durch die Auswirkung des Betriebes der NKKA in Mitwirkung mit EDU1-4 sind mindestens in der Größenordnung (d.h. 10x) niedriger als die Auswirkungen auf die Bevölkerung in der Nahumgebung der NKKA, und in den meisten Fällen erreichen sie nicht einmal den Wert von 1  $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ , welches eine ganz unbedeutende Dosis ist.

Die gesamten radiologischen Auswirkungen auf eine hypothetische Person, die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der NKKA im Alter eines kleinen Kindes ist und ihr ganzes Leben lang auf dem Gebiet entlang des Flusses Jihlava zwischen dem Becken Mohelno und der Gemeinde Ivančice lebt und die Eigenschaften (das Verhalten) der repräsentativen Person aufweist, beträgt höchstens 1,6 mSv für einzelne betrachtete Varianten des parallelen Betriebs der NKKA und des Betriebs, bzw. der Stilllegung von EDU1-4. Im Vergleich mit der Jahresdosis aus der natürlichen Umgebung (ca. 3,2 mSv/Jahr) handelt es sich um eine geringfügige Dosis, die kein gesundheitliches Risiko darstellt.

Hinsichtlich der Arbeitnehmer vom Ausbau der NKKA, werden die Emissionen in die Luft die dominante Quelle ihrer Bestrahlung sein. Trotz der Tatsache, dass diese Arbeitnehmer in der unmittelbaren Nähe vom betriebenen Kraftwerk EDU1-4, bzw. vom betriebenen 1. Block der NKKA von 1200 MW<sub>e</sub> arbeiten werden, überschreitet ihre effektive Personenjahresdosis den Wert von 11  $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$  nicht. Auch bei einem hypothetischen Arbeitnehmer, der als Arbeitnehmer beim Ausbau beschäftigt ist und zugleich in den Gebieten mit der höchsten Gesamtdosis lebt (auf dem Gebiet entlang des Flusses Jihlava, zwischen dem Mohelno-Becken und dem Zusammenfluss der Flüsse Oslava und Jihlava, wo die Gesamtjahresdosis durch die Auslässe in die Wasserläufe entscheidend beeinflusst wird), wird die Gesamtjahresdosis für diesen Arbeitnehmer unter dem Wert von 50  $\mu\text{Sv}$  bleiben.

Aus der Auswertung der Strahlenauswirkungen auf den biotischen Umweltbestandteil ergibt sich, dass die am meisten bestrahlte biologische Gruppe in der Umgebung des Standortes der NKKA die Wassertiere sind, insbesondere dann Fische und sonstige vom Wasser abhängige Tiere, wie z.B. Enten und Frösche. Diese Tiere leben unterhalb dem Wasserbecken Mohelno im Fluss Jihlava, bzw. in dessen unmittelbarer Umgebung. Das am meisten bestrahlte Tier ist die Ente, die sowohl direkt im Fluss, als auch am Ufer lebt. Maximale Dosisleistung aus den Emissionen der NKKA auf eine Ente ist auf den Niveau von 2,5  $\mu\text{Gy}/\text{Tag}$ , d.h. ein ca. 40x niedrigerer Wert der Dosisleistung als der abgeleitete Referenzwert nach der entsprechenden Anleitung von IAEA und ebenfalls niedriger als die Bestrahlung aus dem natürlichen Hintergrund.

Hinsichtlich der Strahlenbeeinflussung vom Oberflächenwasser, wird die neue Kernkraftanlage in der Mitwirkung mit EDU1-4 die Umweltqualitäten (die Jahresdurchschnittswerte) der durch die Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBI auch für die maximalen Hüllenemissionen (Abwässer unter der Beimengung radioaktiver Stoffe) festgelegten Radioaktivitätskennzahlen erfüllen und dies auch bei minimalen Durchflussmengen im Fluss Jihlava und ohne Beachtung jeglicher technischer Maßnahmen, die zur Reduzierung von flüssigen Ableitungen von H-3 führen würden. Die durchschnittlichen Jahreswerte der zulässigen Verunreinigung wurden in allen Jahren des simulierten 84 Jahre langen Zeitraums auch für die Kennzahlen der Alpha-Gesamtvolumenaktivität und Beta-Gesamtvolumenaktivität korrigiert auf Kalium 40 erfüllt. Dasselbe gilt auch für die meisten Jahren bei der Kennzahl Beta-Gesamtvolumenaktivität. Um die spezifische Forderung an der Beta-Gesamtaktivität im Oberflächengewässer zu erfüllen, die durch eine höhere Beta-Gesamtaktivität aufgrund erhöhter Konzentration natürlicher Radionuklide der Beta-Strahler bereits am Zufluss des Flusses Jihlava in das Wasserwerk Dalešice-Mohelno ungünstig beeinflusst wird, und die Höchstwerte der zulässigen Verunreinigung sämtlicher Radioaktivitätskennzahlen nach der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBI. nicht zu überschreiten, wurden Maßnahmen entworfen, die im Kapitel D.IV. CHARAKTERISTIK DER MASSNAHMEN ZUR VORBEUGUNG, ELIMINIERUNG UND VERRINGERUNG DER UNGÜNSTIGEN EINFLÜSSE, BESCHREIBUNG DER KOMPENSATIONEN (Seite 564 dieser Dokumentation) angeführt sind.

Das Ergebnis der Beurteilung der Auswirkung flüssiger Ableitungen auf Trinkwasserquellen ist die Feststellung, dass das Oberflächenwasser im Fluss Jihlava ziemlich intensiv mit den Trinkwasserquellen kommuniziert, die die lokalen Wasserleitungen in den Gemeinden Hrubšice, Ivančice und Moravské Bránice versorgen. Um die Nichtüberschreitung der durchschnittlichen Konzentration von Tritium (H-3) im Trinkwasser von 100 Bq/l in den Wasserleitungen sicher zu stellen, ist bei aktueller Verteilung, Bauart und Ergiebigkeit der Versorgungsbohrungen und bei der Anwendung der Hüllenvoraussetzungen für H-3 Auslässe von der NKKA und der minimalen Durchflussrestmenge im Fluss Jihlava erforderlich, um die Nichtüberschreitung der festgelegten H-3 Konzentration im Profil Mohelno unter dem Damm sicherzustellen. Aus diesem Grund ist die Situation nach der Inbetriebnahme der NKKA sorgfältig zu überwachen und beim Bedarf ist die Aktivität von H-3 in flüssigen Auslässen von der NKKA zu reduzieren. Bei sonstigen spezifisch überwachten Radionukliden werden die Anforderungen an die Trinkwasserqualität in örtlichen Wasserleitungen auch bei den Hüllenemissionen und der minimalen Durchflussmenge im Fluss Jihlava erfüllt.

Hinsichtlich der unmittelbaren Grundwasserbeeinflussung, werden keine Ableitungen von der NKKA ins Grundwasser erfolgen. Um den hypothetischen Fall von unbemerkter geringer Entweichung (durch eine unbemerkte Undichtheit) zu bewerten, wurde die Grundwasserverbreitung ausführlich ausgewertet, und es wurde belegt, dass in diesem Fall keine Trinkwasserquellen (Brunnen) in der Umgebung betroffen werden. Die Verbreitung der Verunreinigung würde sehr langsam erfolgen (in der Größenordnung von Jahrzehnten), und es würde daher ein ausreichender Zeitraum für eine eventuelle Sanierung entstehen. Durch die Verunreinigung des betroffenen Grundwassers wird anschließend (mit einer Aktivität bereits um ca. 6 Größenordnungen niedriger) ins Becken Mohelno,

beziehungsweise auch in den Lipňanský Bach infiltriert. In diesen Flüssen wird dann die Verdünnung unter die zulässigen Grenzwerte für Oberflächenströme erfolgen.

Aus dem Gesichtspunkt der Auswirkung radioaktiver Stoffe auf die Oberflächenwasserformen kann festgestellt werden, dass der Umweltzustand/das Potenzial betroffener Oberflächenwasserformen als gut bewertet wird in all den Jahren des simulierten 84 jährigen Zeitraums sämtlicher Leistungsalternativen des Betriebs der NKA bewertet wird. Im bewerteten Zeitraum wird die Norm der Umweltqualität gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. keinesfalls überschritten.

#### **G.4.5. Auswirkungen auf das Oberflächenwasser (strahlenfrei)**

##### **G.4.5.1. Einfluss auf die quantitativen Kennlinien vom Oberflächenwasser**

Durch die Umsetzung des Projektes erfolgt dank dem Aufbau von neuen befestigten Flächen zur Erhöhung des Niederschlagwasserabflusses in den Empfängern, und zwar in einer Menge von bis zu 184 000 m<sup>3</sup>/Jahr. Es handelt sich um eine relativ geringe Menge (auch in Bezug auf den Rückgang vom geförderten und abgelassenen technologischen Wasser, welcher bis zu ca. 50 000 000 m<sup>3</sup>/Jahr beträgt), welche weder den bestehenden Charakter der Entwässerung im Gebiet, noch die hydrologischen Kennlinien des Empfängers beeinflusst. Das Niederschlagwasser wird vor dem Ablassen in den Empfänger in Rückhaltbecken aufgefangen.

Aus der quantitativen Hinsicht wird die Wasserabnahme für die neue Kernkraftanlage bei allen potentiellen Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage in einem zusammenwirkenden Effekt von weiteren Kernanlagen am Standort sichergestellt (insbesondere hinsichtlich des Betriebes und der nachfolgenden Stilllegung von EDU1-4). Das Wasser für die neue Kernkraftanlage wird aus dem Fluss Jihlava entnommen (Wasserreservoir Mohelno), in den auch das Abwasser abgelassen wird.

Für alle Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage, einschließlich deren Parallelbetrieb mit dem bestehenden Kraftwerk Dukovany, werden zugleich Anforderungen auf restliche Mindestdurchläufe im Fluss Jihlava, im Profil Mohelno unter den Speichern, und zwar für alle in Betracht kommenden Bedingungen des restlichen Mindestdurchlaufs (derzeit wie auch in Zukunft) ohne Störungen erfüllt.

##### **G.4.5.2. Auswirkung auf die qualitativen Kennlinien vom Oberflächenwasser**

Im Umfang der Richtwerte der Qualität vom Oberflächenwasser NL, GAS, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Kohlenwasserstoffe C<sub>10-40</sub> und CSB<sub>Cr</sub>, die im bestehenden wasserrechtlichen Beschluss für das Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4, festgelegt sind, werden die Werte einer zulässigen Verunreinigung gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. praktisch in allen beurteilten Leistungsalternativen eingehalten. Hinsichtlich des pH-Richtwertes, welcher auch im Beschluss festgelegt ist, gilt die Erfüllung des Zielwertes auch für die pH-Mindestwerte und die maximalen Werte können in einigen Jahren bei allen beurteilten Alternativen überschritten werden. In einzelnen Fällen kann der Zielwert der zulässigen Verunreinigung für den Richtwert CSB<sub>Cr</sub> bei der Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage 2x1200 MW<sub>e</sub> überschritten werden. Für die Alternative eines kurzfristigen Parallelbetriebs der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, wird es zum Überschreiten des Grenzwertes mit einer höheren Wahrscheinlichkeit kommen.

Aus der Qualitätsanalyse vom geschöpften Rohwasser und vom ausgelassenen Abwasser des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, ergibt sich, dass eine Reihe von monatlichen Werten des Richtwertes C<sub>10-40</sub> unter dem Grenzwert der Feststellbarkeit liegt und der durchschnittliche Jahreswert somit regelmäßig unter dem Grenzwert der Feststellbarkeit liegt (in diesem Fall durch den Wert <0,1 mg/l bestimmt). Aus diesem Grund kann man keinen glaubwürdigen Jahresdurchschnitt festlegen. Man kann also begründet voraussetzen, dass im Falle der Gruppe von Stoffen C<sub>10-40</sub> der Immissionsgrenzwert von 0,1 mg/l gemäß der Regierungsverordnung Nr. 401/2015 GBl. weder im geschöpften Rohwasser noch im ausgelassenen Abwasser erreicht wird. Es ist also unwahrscheinlich, dass es bei einer der beurteilten Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage (einschließlich Parallelbetrieb, bzw. Stilllegung des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4) zum Überschreiten des zulässigen Wertes im beurteilten Profil unter dem Speicher Mohelno kommen könnte.

Im Umfang sonstiger Richtwerte, welche den allgemeinen Zustand der Oberflächenwasserqualität (d. h. BSB<sub>5</sub>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N<sub>insg.</sub>, P<sub>insg.</sub> und Cl) charakterisieren, werden in allen Fällen die Grenzwerte für die zulässige Verunreinigung für die BSB<sub>5</sub>, Temperatur- und Chloridenrichtwerte (Cl) eingehalten. Beim Richtwert Phosphor gesamt (P<sub>insg.</sub>) kann man eine Überschreitung in einem Umfang bis zu 20 % der bewerteten Jahre erwarten und bei den Richtwerten Nitrat-Stickstoff und Stickstoff gesamt (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> und N<sub>insg.</sub>) hat die Überschreitung einen dauerhaften Charakter auch für den jetzigen Stand und ohne Rücksicht auf die Leistungsalternative der neuen Kernkraftanlage. Von der Auswertung der Teilschritte ergibt sich, dass es zu einer Verschlechterung der durchschnittlichen Werte für Nitrat-Stickstoff und Stickstoff gesamt bereits im Speicher Dalešice kommt, ohne Einfluss durch das Kraftwerk. Zur Reduzierung der Konzentrationen der Stickstoffformen im beurteilten Profil Jihlava - Mohelno unten kann es also nur dann kommen, wenn der Zufluss von hohen Stickstoffkonzentrationen in den Speicher Dalešice beschränkt wird (vor allem in der Zeit der erhöhten Durchflüsse im Frühling).

Falls es sich um das qualitative Parameter Temperatur handelt, die für das Profil Jihlava - Mohelno unten beurteilt wird, kann man feststellen, dass hinsichtlich der Auswirkungen auf die neue Kernkraftanlage auf das Fischwasser der Grenzwert für Karpfenwasser in 100 % der modellierten Fälle erfüllt wird. Der Grenzwert für das erklärte Lachswasser wird in einigen beurteilten Jahren in der Alternative des Parallelbetriebs der neuen Kernkraftanlage und des Kraftwerkes Dukovany, Blöcke 1-4, erfüllt. Im Falle des Betriebes der neuen Kernkraftanlage wird er in keinem der Jahre erfüllt, was zu einer Veränderung des Abschnittes vom Lachswasser Nr. 288 zum Karpfenwasser führen wird. Infolge des steigenden Trends bei der Entwicklung der Wassertemperatur im Wasserlauf von Jihlava wird jedoch die neue Kernkraftanlage nicht der Hauptfaktor sein, der diese Änderung verursachen würde.

Momentan erreicht keiner der Oberflächenwasserkörper im Interessengebiet einen guten Zustand. Dieser ungenügende Zustand dieser Wasserkörper bleibt ohne Änderung bei allen beurteilten Leistungsalternativen der neuen Kernkraftanlage und ihrem Parallelbetrieb mit dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4. Auch trotz der Tatsache, dass sich die Gesamtzustandskategorie bei den Oberflächenwasserkörpern nicht ändert, können die Oberflächenwasserkörper durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage (bzw. im Parallelbetrieb mit dem Kraftwerk Dukovany, Blöcke 1-4) gewissermaßen beeinflusst sein.

#### **G.4.6. Auswirkungen auf das Grundwasser (strahlenfrei)**

Unter der Berücksichtigung des Typs von der hydrogeologischen Struktur des Gebietes kann das Vorhaben die hydrogeologischen Verhältnisse weder wesentlich stören noch beeinflussen.

Im betroffenen Gebiet kommen keine Schutzgebiete der natürlichen Grundwasserakkumulation, sowie keine Oberflächen- oder Grundwasserquellen vor, welche durch die Umsetzung des Projektes betroffen werden könnten.

Am Standort der neuen Kernkraftanlage kommen keine Schutzgebiete der natürlichen Grundwasserakkumulation vor. Aus dem detaillierten Modell der Grundwasserströmung ergibt sich, dass es in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage keine Grundwasserquellen gibt, die durch die Umsetzung des Projektes gestört werden könnten.

Die Auswirkung der neuen Kernkraftanlage auf den quantitativen Stand der Grundwasserwasserkörper wird nicht vorausgesetzt und bewirkt keine Änderung der Bewertung auf den chemischen Zustand. Es kommt also nicht zu einer Verschlechterung des Gesamtzustandes der betreffenden Wasserkörper.

#### **G.4.7. Auswirkungen auf den Boden**

Die Auswirkungen auf den Boden sind allgemein durch die Zuteilung der in den landwirtschaftlichen Ressourcen eingestuften Bodenflächen, ferner dann der Grundstücke mit der Bestimmung der Erfüllung der Waldfunktion, bzw. generell durch die Beeinflussung ihrer Qualität bestimmt. Die wesentlichste Auswirkung des vorgeschlagenen Ausbaus auf den Boden wird die dauerhafte Zuteilung sein, die den Wert von maximal 88 ha erreicht (Anordnung der Kraftwerkblöcke auf der Fläche A, einschließlich zusammenhängender Infrastruktur), sowie die dauerhafte Zuteilung für sonstige Bestandteile des Projektes (Flächen C und D), d.h. überirdische Teile des elektrischen Anschlusses und die überirdischen Teile des Wasserwirtschaftsanschlusses, die ca. 13 ha nicht überschreitet. Insgesamt somit 101 ha. Es wird keine dauerhafte Zuteilung auf der Fläche B (Baustelleneinrichtung) gefordert. Der überwiegende Teil der Zuteilung erfolgt auf den Böden der II. Schutzklasse, und zwar ca. 58 % der Zuteilung, gefolgt durch Böden der I. Schutzklasse mit einem Anteil von ca. 27 % der Gesamtzuteilung. Ungefähr 10 % entfallen auf die Flächen der III. Schutzklasse und ca. 5 % bilden die Böden der V. Schutzklasse.

Im Rahmen der Fläche D (Fläche zur Anordnung des Wasserwirtschaftsanschlusses) werden auch die Grundstücke mit der Bestimmung der Erfüllung der Waldfunktion im Umfang bis zu 5 ha betroffen. Es wird sich um eine Dauerbeschränkung (Korridoren der Rohrleitungen, einschl. Schutzzone) auf der Fläche von ca. 3 ha, bzw. um einen Entzug im Umfang von ca. 2 ha (zur Anordnung der Rohwasserpumpenanlage) handeln.

#### **G.4.8. Auswirkungen auf Gesteinsumgebung und Naturquellen**

Die Durchführung des Projektes hat eine unbedeutende Auswirkung auf die Gesteinsumgebung. Die unmittelbare Auswirkung ist der Eingriff in obere Schichten des Gesteinsuntergrunds und dies insbesondere in die Quartär- und Neogenablagerungen, in die teilweise Verwitterungsdecke bis auf die ausreichend tragfähigen, mäßig verwitterten Untergrundgesteine insbesondere bei der Durchführung der groben Terraingestaltungen und der Durchführung der Aushubarbeiten bei der Errichtung einzelner Objekte. Die Auswirkung wird sich nur auf den Raum der Bauarbeiten beschränken, ohne irgendwelche begleitende Auswirkungen außerhalb des Grundstücks der Situierung der NKKA. Weder die Gesamtheit, noch die Qualität der Gesteinsumgebung werden im Laufe des Betriebes beeinflusst.

Aufgrund der Durchführung grober Terraingestaltungen auf dem Grundstück des Projektes (Fläche A), erfolgt die Abtragung des Ackerbodens und der Unterackerbodenschicht, die anschließend an die im Voraus bestimmten Stelle auf der Fläche B deponiert werden. Nach Beendigung der Bauarbeiten wird dieser Ackerboden und Unterackerboden teilweise zum Verstreuen zurück auf die durch den Ausbau betroffenen Flächen verteilt und der Überschuss wird dauerhaft auf der Fläche B deponiert.

Im Standort der NKKA befinden sich keine Schutzgebiete natürlicher Grundwasserakkumulation. Aus dem Detailmodell der Grundwasserströmung ergibt sich, dass sich keine Grundwasserquellen in der Umgebung der NKKA befinden, die durch die Umsetzung des Projektes gestört werden könnten.

Weder die Naturquellen, noch geologische oder paläontologische Denkmäler werden durch das Projekt betroffen.

## **G.4.9. Auswirkungen auf Fauna, Flora und Ökosysteme**

### **G.4.9.1. Auswirkungen auf Schutzgebiete, FHH-Gebiete des Systems Natura 2000 und sonstige ökologisch bedeutende Landschaftssegmente**

Kein großräumiges besonderes Schutzgebiet (Nationalpark oder Landschaftsschutzgebiet) befindet sich in einer solchen Position gegenüber dem bestehenden Kraftwerk und dem Vorhaben, dass es durch das eigene Vorhaben, bzw. durch zusammenhängende Tätigkeiten wesentlich betroffen sein könnte.

Aus den kleinräumigen besonderen Schutzgebieten befinden sich am nächsten zum Standort des Vorhabens die Naturre Reservationen Dukovany Mühle, die Nationale Naturre Reservation Mohelno-Serpentinit-Steppe und die Naturre Reservationen Am See. Diese befinden sich jedoch in ausreichender Entfernung von den Flächen zur Anordnung und zum Bau des Projektes, sowie außerhalb des Hauptverkehrsanschlusses des Projektes (Straße Nr. II/152). Es sind keine unmittelbaren oder mittelbaren Auswirkungen auf besondere Schutzgebiete zu erwarten.

Das Projekt wird auch keine bedeutende negative Auswirkung auf einen Gegenstand des Schutzes der FHH-Gebiete des Systems Natura 2000 haben und dies nicht einmal in der Mitwirkung (der akkumulativen Wirkung) mit sonstigen Tätigkeiten, bzw. Projekten am Standort.

Durch das Projekt sind auch keine eingetragenen bedeutenden Landschaftselemente betroffen. Durch den Betrieb des bestehenden Kraftwerks wurden bereits die Wasserströme und Wasserflächen betroffen, die gesetzliche bedeutende Landschaftselemente bilden. Diese bleiben auch nach der Umsetzung des Projektes betroffen. Bei der Durchführung des Projektes werden Gehölze im Waldbewuchs abgeholzt (Fläche für die Wasserwirtschaftsinfrastruktur), wodurch die gesetzlichen bedeutenden Landschaftselemente nicht beeinflusst werden. Der Umfang des abzuholenden Bewuchses ist jedoch nicht wesentlich, und die Funktion des bedeutenden Landschaftselements wird dadurch nicht bedeutend beeinflusst. Entstehende Blößen können im Gegenteil der Artendiversität des bedeutenden Landschaftselements erhöhen.

Sämtliche abgesteckten Teile der Territorialen Systeme der ökologischen Stabilität befinden sich außerhalb der eigenen Fläche der Anordnung der NKKA. Es wird kein wesentlicher Kontakt der Elemente der Territorialen Systeme der ökologischen Stabilität mit dem Infrastrukturanschluss (wasserwirtschaftlich, bzw. strommäßig) entstehen. Die wasserwirtschaftliche Infrastruktur, sowie der Stromanschluss werden so gelöst, damit die vollständige Funktion der Territorialen Systeme der ökologischen Stabilität erhalten bleibt.

### **G.4.9.2. Auswirkungen auf Flora und Fauna**

Die Flächen zur Anordnung und Ausbau des Projektes wurden so gewählt, dass die Auswirkung des Projektes auf die Umwelt minimal bleibt und dies auch während der Bauarbeiten. Keine der abgesteckten Flächen greift in besondere oder wertvolle Biotop ein. Nach der Fertigstellung der Bauarbeiten wird das betroffene Gebiet in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt und es wird einen freien Raum zur natürlichen Erneuerung und Migration von Organismen aus der Umgebung geben. Das bebaute Gebiet der NKKA wird sich in einem zumutbaren Zustand befinden und die Vegetation wird hergerichtet und in einem solchen Zustand erhalten, um die Verbreitung invasiver Pflanzenarten zu verhindern. Gleiches gilt auch für die Deponie von Bodenflächen.

Auf dem betroffenen Gebiet befindet sich und gedeiht zurzeit eine Reihe von wertvollen Biotopen mit vielen besonderen Pflanzen- und Tierarten, die in die Roten Listen aufgelistet wurden, bzw. durch europäische Legislative geschützte Arten. Der aktuelle Betrieb von EDU1-4 hat keine bedeutende negative Auswirkung darauf. Die Umweltbedingungen werden durch den Ausbau der NKKA und deren anschließenden Betrieb nicht so verändert, damit diese Populationen wesentlich gestört oder vernichtet werden. Die Auswirkung der NKKA auf Flora und Fauna wird daher ähnlich wie beim aktuellen Betrieb von EDU1-4 sein.

## **G.4.10. Auswirkungen auf die Landschaft**

### **G.4.10.1. Auswirkungen auf den Charakter der Landschaft**

Der betreffende Landschaftsraum ist bereits jetzt durch visuelle Erscheinungen von EDU1-4 wesentlich beeinflusst. Das durch das NKKA-Vorhaben visuell beeinflusste Gebiet betrifft die Landschaft in einer Fläche von bis zu ca. 340 km<sup>2</sup>, die vorwiegend einen durchschnittlichen, bzw. niedrigen ästhetischen Wert aufweist (in den Zonen der deutlichen und starken Sichtbarkeit von 0-10 km). Die Segmente mit erhöhten ästhetischen Werten befinden sich in der Zone der niedrigen Sichtbarkeit (20-30 km).

Das Projekt (ungeachtet der Alternative seiner Lösung) verursacht keine Änderung der Erscheinungen von bestehenden Grundmerkmalen und mitbestimmenden Merkmalen und Werten des Charakters der Landschaft.

Die Umsetzung des Projektes (ungeachtet der Alternative seiner Lösung) verursacht keine bedeutende Störung, bzw. Unterdrückung von einzigartigen und bedeutenden Merkmalen und Werten des Charakters der Landschaft. Diese wurden schon bei der Umsetzung von bestehenden EDUs wesentlich betroffen, wobei keine Alternative des Projektes, bzw. keine Phase des Parallellaufs von EDU1-4 mit NKKA eine bedeutendere Verstärkung einer solchen negativen Auswirkung bringt.

Abschließend zur Auswertung der Auswirkungen des Projektes auf den Charakter der Landschaft kann festgestellt werden, dass das Projekt an diesem Standort aus dem Gesichtspunkt des Schutzes vom Charakter der Landschaft in allen seinen Leistungsalternativen akzeptabel ist.

#### **G.4.10.2. Auswirkungen auf die Verschattung des Gebiets**

Die Auswirkung der bestehenden Dampffahnen von EDU1-4 auf die am meisten exponierten Siedlungen kann als wenig bedeutend bewertet werden. Nach der Inbetriebnahme von NKKK kann die Beschattungszeit infolge der Dampffahne in Slavětice (der am stärksten betroffene Raum) bis ca. 53 Stunden/Jahr betragen, d.h. ca. 2,9 % der Jahressumme des Sonnenscheins. Diese Auswirkung wird als bedeutend bewertet. In sonstigen Gegenden ist die Auswirkung weniger bedeutend (Rouchovany), bzw. unbedeutend (sonstige Gemeinden).

Zu diesen Ergebnissen ist auch zu bemerken, dass im Falle der Verschattung durch eine Dampffahne nur ein beschränkter paralleler Leistungsbetrieb von EDU1-4 und NKKK angenommen wird. Die Dampffahne wird dabei nur durch die Blöcke im Leistungsbetrieb erzeugt (zum Unterschied bei den Bauobjekten, deren Verschattungseffekt sich jederzeit äußern kann). Die ausgewertete Auswirkung ist daher überbewertet. In Wirklichkeit wird die Verschattungszeit kürzer sein. Im Falle der Dampffahnen ist kein ähnlich störender Effekt der Verschattung wie bei den Bauobjekten zu erwarten, da ihre subjektive Erscheinung ähnlich der Wahrnehmung der durch eine natürliche Bewölkung verursachte Verschattung ist (unscharfe, unregelmäßige und sich kontinuierlich ändernde Konturen der Verschattungselemente, zum Unterschied von scharf abgegrenzter Erscheinung der Verschattung durch geometrischen Formen von Bauobjekten).

Hinsichtlich der Verschattung der Gebiete des Systems Natura 2000 durch Dampffahnen, aus den Ergebnissen der Bewertung folgt, dass ein potentiell betroffener Standort nur das FFH Tal des Flusses Jihlava ist. Bei sonstigen FFH-Gebieten wird die Verschattung nicht von Bedeutung. Im FFH Tal des Flusses Jihlava kann sich die Verschattung infolge der Dampfpuren lokal gegenüber dem aktuellen Zustand ungefähr verdoppeln (Erhöhung von bestehenden maximalen 19 Stunden/Jahr auf insgesamt bis 39 Stunden/Jahr nach der Umsetzung des Projektes). Nach der Beendigung des Leistungsbetriebs von EDU1-4 wird die Gesamtbeschattung ungefähr auf aktuellem Niveau liegen.

#### **G.4.10.3. Auswirkungen auf die Freizeitnutzung der Landschaft**

Das Projekt hat keine negativen Auswirkungen auf die Freizeitnutzung der Landschaft und das System der Verkehrswege des betroffenen Gebiets, das für die Erholungszwecke genutzt werden kann. Hinsichtlich des breiteren zur Erholung genutzten Gebiets (typischer Weise in Bezug auf die Wasserströme Jihlava, Oslava und Rokytná und das mit diesen verbundene Netz der Touristik- und Erholungsinfrastruktur, einschließlich der Gemeinden), bleibt ihr Bezug aus der Qualitäts- und Quantitätssicht gegenüber dem aktuellen Stand wesentlich unverändert.

#### **G.4.11. Auswirkungen auf Sachvermögen und architektonische Kulturdenkmäler**

Das Projekt berührt keinerlei Sachvermögen von dritten Parteien. Es erfordert keine Änderung der Siedlungsstruktur des betroffenen Gebietes sowie keinen Abbruch der bestehenden Gebäude. Die Auswirkungen auf Gebäude außerhalb des bestehenden Areals kann als Null-Einfluss bewertet werden. Der Betrieb des Projektes wird keine architektonischen und/oder historischen Denkmäler sowie keine archäologischen Fundstätten berühren. Beim Betrieb des Projektes wird jener Zustand der in der Umgebung befindlichen Denkmäler instandgehalten und ihr Zweck sowie der Charakter der Umgebung, in der sie sich befinden, werden erhalten.

#### **G.4.12. Auswirkungen auf die Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur**

An den Ausbau der neuen Kernkraftanlage sind aktuell keine neuen Verkehrsinfrastrukturbauten gebunden. Die Auswirkung auf die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur wird vor allem in Form der Instandsetzungen und Anpassungen vor und nach den Bauarbeiten, im breiteren Maßstab dann auch im Rahmen des Transports übergroßer und schwerer Bauteile bestehen.

Sowohl für den Personenverkehr der Arbeitnehmer, als auch für den Lastverkehr wird die Straße Nr. II/152 weiterhin die Hauptverkehrsanbindung des Standortes darstellen. Diese Straße wird dann aus Sicht der Änderung der Verkehrsintensitäten der am stärksten betroffene Verkehrsweg sein. Die zu erwartende Änderung durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage erreicht hier ca. +20 bis +30 % (wobei der Anstieg des Lastverkehrs bis +20 % beträgt). Bedeutendere Anstiege der Verkehrsintensität kann man in der ganzen Länge der Hauptzufahrtstrassen in der Richtung aus Třebíč und Ivančice erwarten. Im anschließenden Verkehrswegenetz, nach der Zerstreuung des Verkehrs in mehrere verschiedene Richtungen, wird der Anstieg der Einheiten einige Prozent betragen und auf höheren Straßen wird der Intensitätsanstieg geringfügig sein. Es ist ebenfalls zu bemerken, dass keine anderen unabhängig geplanten Entwicklungsvorhaben im Bereich des Ausbaus der Verkehrsinfrastruktur im Rahmen des Modells nicht betrachtet werden, was sich höchstwahrscheinlich in einer günstigeren Verkehrslage widerspiegeln würde.

Im Falle des Schienenverkehrs kann der Einfluss der Nutzung als unbedeutend bezeichnet werden. Der Eisenbahnanschluss des Standortes verfügt über eine mehr als ausreichende Kapazitätsreserve. Auswirkungen auf eine weitere Verkehrsinfrastruktur des betroffenen Gebietes (Luft, Radfahrer, usw.) werden praktisch nicht entstehen.

Alle Verkehrswege, über welche der Kraftfahrzeugverkehr in Verbindung mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage realisiert wird, haben genügende Kapazität und sie werden für den vorgesehenen Betrieb entsprechend ausgestattet sein.

Die Auswirkung der gesamten Verkehrsbelastung nach Erhöhung der Verkehrsintensitäten auf den am stärksten betroffenen Verkehrswegen kann während der Betriebszeit des Projektes aus Verkehrssicht für relativ wenig bedeutend angesehen werden.

Außer den eigenen Netzen, welche für den Betrieb des Projektes angefordert werden (Ableitung der elektrischen Leistung in das Übertragungssystem, Reservestromversorgung, Wasserversorgungssystem, Abwasser-Abführungssystem) wird die Realisierung der neuen Kernkraftanlage keinen weiteren Einfluss auf die Infrastruktur des Gebietes haben. Eventuelle Änderungen des betroffenen Infrastrukturnetzes werden in den ursprünglichen Zustand, bzw. in den von dessen Verwaltern geforderten Zustand gebracht. Im Laufe der Realisierung bleibt die Versorgung der Abnahmestellen mit Strom und mit anderen Medien (Wasser, Gas, usw.) erhalten.

#### **G.4.13. Grenzüberschreitende Auswirkungen**

Die Entfernung des Projektes von den Staatsgrenzen der Nachbarstaaten bewegt sich in einer Größenordnung von Dutzenden (31 km für Österreich) bis Hunderten von Kilometern (170 km für die BRD). In diesem Zusammenhang ist, bei der Sicherstellung der Anforderungen an den Umweltschutz und den Schutz der öffentlichen Gesundheit im nächstgelegenen betroffenen Gebiet, die Entstehung der grenzüberschreitenden Auswirkungen praktisch ausgeschlossen. Ohne Rücksicht auf diese Tatsache sind jedoch in der Dokumentation die Analysen der Strahleneinflüsse für die Grenzgebiete der nächstgelegenen Nachbarstaaten durchgeführt, und zwar sowohl für die Betriebszustände des Projektes, als auch (vor allem) für die Störfallbedingungen, also den repräsentativen konservativen Fall des grundlegenden Projektunfalls und schwerwiegenden Störfällen. Diese Analysen haben bestätigt, dass keine Auswirkungen durch den Betrieb der neuen Kernkraftanlage entstehen, welche einen bedeutenden negativen Einfluss auf die Nachbarstaaten haben könnten. Die Folgen grundlegender Projektvorfälle und schwerwiegender Störfällen sind im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

### **G.5. Kurze Charakteristik der Umweltrisiken**

Beim Betrieb des Kernkraftblocks, genauso wie beim Betrieb jeder beliebigen anderen Industrieanlage und bei jeglicher menschlichen Tätigkeit, ist es allgemein nicht möglich, absolut die Möglichkeit von der Entstehung eines außerordentlichen Vorkommnisses (Störungen, Unfälle, Störfälle) auszuschließen. In der Umweltverträglichkeitsprüfung wurden auch die Folgen möglicher außerordentlicher Vorkommnisse ausgewertet. Die Beurteilung wurde unter Anwendung der konservativen Umschlagsvoraussetzungen vorgenommen, damit die Folgen der tatsächlichen Vorkommnisse für jedes ausgewählte Projekt der neuen Kernkraftanlage immer geringer sein werden.

#### **G.5.1. Strahlenrisiken**

##### **G.5.1.1. Einleitende Angaben zur Bewertung der Strahlenrisiken**

Das spezifische Merkmal der Kernanlagen besteht darin, dass sie radioaktive Stoffe enthalten, die im Falle eines außerordentlichen Vorfalles potenziell in die Umwelt entweichen könnten. Trotzdem, auch mit der Überlegung dieses Risikos ist die Stromerzeugung in Kernkraftwerken, aus Sicht der Gesundheits- und Lebensgefährdung der Bevölkerung, nicht gefährlicher als die Erzeugung des Stroms aus anderen Energiequellen. Das kann anhand der betriebenen Kraftwerken mit Hilfe von Statistiken der internationalen Organisationen über das Verhältnis des Risikos der Lebensgefährdung für die einzelnen Typen von elektrischen Stromerzeugungsquellen demonstriert werden - zum Beispiel Datenbank ENSAD (Energy-Related Severe Accident Database) mit den schweren Störfällen oder der Bericht OECD/NEA 2010 Comparing Nuclear Accident Risks with Those from Other Energy Sources.

Zur Auswertung der Folgen von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen wurden die generellen Hüllen-Projektunfälle sowie schwere Störfälle und externe Risiken analysiert. Zur Auswertung bezüglich der Zulässigkeit von Risiken haben die Kriterien der SÚJB und WENRA Anwendung gefunden:

Kriterien der SÚJB: Kein Unfall, bei welchem es zu keiner Schmelzung der aktiven Zone oder zu keiner Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs in Becken für die Lagerung kommt; es kann zu einer Entweichung der Radionuklide führen, welche das Treffen der Schutzmaßnahmen in Form der Abschirmung, der Jodprophylaxe und der Evakuierung der Bevölkerung wo auch immer in der Umgebung des Kraftwerks erforderlich machen.

Für die festgelegten Unfälle der Kernanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone des Kernreaktors, bzw. mit Beschädigung des bestrahlten Kernbrennstoffs in den Lagerbecken sind solche Projektmaßnahmen zu treffen, dass in der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerks keine Evakuierung der Bewohner notwendig wäre, und keine langfristigen Beschränkungen im Lebensmittelverbrauch eingeführt werden müssten. Die Unfälle mit dem Schmelzen der Spaltzone, welche zu häufigen oder großen Entweichungen führen könnten, müssen praktisch ausgeschlossen werden. Unter dem häufigen Entweichen versteht man jenes Entweichen, welches für die festgelegten Unfälle der neuen Kernkraftanlage mit dem Schmelzen der aktiven Zone das rechtzeitige Ergreifen der Schutzmaßnahmen in Form von der Aufsuchung von Schutzräumen und der Jodprophylaxe nicht erlauben würde; unter einer großen Entweichung versteht man jene Entweichung, die Maßnahmen erfordern würde, welche durch dieses Kriterium ausgeschlossen sind.

Kriterien entsprechend den Empfehlungen von WENRA: Generelle Projektunfälle sowie auch erweiterte Projektbedingungen ohne Brennstoffschmelze haben laut WENRA keine oder nur geringe radiologische Auswirkungen - d. h., es

besteht kein Bedarf zu einer Implementierung von unverzüglichen Schutzmaßnahmen bei der Bevölkerung im Umfeld der Kernanlage sowie kein oder nur (zeitlich und räumlich) begrenzter Bedarf zur Implementierung von Restriktionen im Bereich Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte.

Als schwere Störfälle gelten entsprechend den Empfehlungen von WENRA für neue Kernkraftwerke räumlich und zeitlich begrenzte radiologische Auswirkungen, welche sicherheitstechnisch folgende Anforderungen erfüllen:

- Ausschluss der Notwendigkeit der Evakuierung in einer Entfernung von über ca. 3 km,
- Ausschluss der Notwendigkeit der Abschirmung und der Jodprophylaxe in einer Entfernung von über ca. 5 km,
- die landwirtschaftliche Produktion in einer Entfernung von über ca. 5 km ist zum Verbrauch in der Zeit nach einem Jahr nach dem Störfall wieder geeignet.
- keine dauerhafte Umsiedlung an einen beliebigen Ort außerhalb des umzäunten Kraftwerksgeländes, welche zur praktischen Anwendung als keine dauerhafte Umsiedlung in einer Entfernung von über 800 m vom Reaktor interpretiert wird).

#### G.5.1.2. Strahlenfolgen aufgrund eines generellen Projektunfalls

Als repräsentative generelle Projektunfälle wurden zwei Unfallarten in Betracht gezogen. Ein Unfall mit Störung der Integrität des Primärkreislaufes (sog. LOCA-Störfall) im Sicherheitsbehälter mit Kühlmittelaustritt des Primärkreislaufes und teilweiser Beeinträchtigung der Brennstoffabdeckung sowie ein Unfall im Umgang mit abgebranntem Kernbrennstoff außerhalb des Sicherheitsbehälters, wo infolge des Herunterfallens der Brennelementkassette diese zerrissen wird und radioaktive Stoffe in den Beckenbereich zur Lagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs gelangen. Im Rahmen der Beurteilung wurde abgeleitet, dass die Emission der maßgeblichen Radionuklide bei dieser Unfallart bis zu 5000 TBq Xe-133 (10 000 TBq bei Zerreißen der Brennelementkassette), 10 TBq I-131 und 1,5 TBq Cs-137 betragen könnte.

Bei der ersten generellen Projektunfallart wurde von einer Emission von radioaktiven Stoffen über eine Mikroundichtigkeit des Sicherheitsbehälters ausgegangen. Bei der zweiten Unfallart sind radioaktive Stoffe über die Lüftungssysteme, die Filter sowie über den Lüftungskamin in die Umwelt gelangt. Im Vergleich mit realistisch zu erwartenden Unfallverläufen wurde konservativ von einer längeren Dauer des Vorfalls ausgegangen. Die Berechnungen sind mit dem Programm ESTE AI erfolgt, welches von der SÚJB und weiteren ausländischen Organisationen zur Darstellung der Folgen von außergewöhnlichen Strahlenvorfällen anhand eines Modells verwendet wird. Die Berechnungen sind bis zu einer Entfernung von 260 km von der neuen Kernkraftanlage erfolgt. Die detaillierte Darstellung der Folgen ist am Modell für die nächstliegende Umgebung der neuen Kernkraftanlage sowie für die nächstliegenden Grenzregionen in Österreich und der Slowakei erfolgt.

Durch die Beurteilungsergebnisse wurde nachgewiesen, dass die Kriterien der SÚJB sowie auch die Empfehlung von WENRA für die generellen Projektunfälle erfüllt werden. Diese Vorfälle führen mit Sicherheit nicht zu einer Emission von Radionukliden, wofür die Einführung von unverzüglichen Schutzmaßnahmen - Isolierung, Jodprophylaxe und Evakuierung der Bevölkerung - überall im Bereich der neuen Kernkraftanlage erforderlich wäre. Die Folgen des Vorfalls führen mit Sicherheit auch nicht dazu, dass Folgeschutzmaßnahmen vom Typ einer vorübergehenden Umsiedlung erfolgen müssten. Mit hoher Wahrscheinlichkeit (95 %) kann in Entfernungen von mehr als 3 km die Notwendigkeit ausgeschlossen werden, die Verwendung von lokal produzierten Lebensmitteln, Wasser und Futtermitteln zu beschränken. Der Vorfall hat nur sehr geringe lokale Beschränkungen bezüglich dieses Gesichtspunktes zur Folge, um Lebensmittel auf dem Markt in Umlauf zu bringen. Ein Jahr nach dem Vorfall ist jegliche Überschreitung der Lebensmittel, wo eingeschränkt werden müsste, ausgeschlossen. Das Ereignis hat keine radiologisch grenzüberschreitenden Einflüsse auf die Bewohner der benachbarten Staaten. Die durchschnittlichen jährlichen individuellen effektiven Dosen ohne Einnahme (Verzehr von lokal produzierten Lebensmitteln) in einer Entfernung von 800 m von der Austrittsstelle bewegen sich auf einem Niveau von 2,2 mSv und werden mit zunehmender Entfernung geringer. Wenn man eine Einnahme sowie einen Warenkorb für einen durchschnittlichen Erwachsenen der Tschechischen Republik mit überwiegend lokal produzierten Lebensmitteln in Betracht zieht, bewegen sich die durchschnittlichen jährlichen Dosen bei einer Entfernung von 800 m auf einem Niveau von 3,4 mSv und werden mit zunehmender Entfernung geringer. Die durchschnittliche Bestrahlung von natürlichen Quellen erreicht dabei auf dem Gebiet der Tschechischen Republik einen Wert von durchschnittlich 3,2 mSv/Jahr. Die jährlichen individuellen Dosen unter Einbeziehung der Einnahme in den nächstliegenden Regionen Österreichs liegen weit unter 1 mSv/Jahr.

#### G.5.1.3. Strahlenfolgen aufgrund eines schwerwiegenden Störfalls

Als schwerwiegender Störfall wurde ein Unfall mit kompletter Schmelze des gesamten Kernbrennstoffs im Reaktor sowie die Beschädigung des Reaktordruckbehälters in Betracht gezogen. Es wurde davon ausgegangen, dass die Funktionsfähigkeit des Sicherheitsbehälters erhalten bleibt, welches für die neue Kernkraftanlage für diese Störfälle ausgerichtet sein wird und es handelt sich hierbei um eine generelle Projektcharakteristik der Reaktoren der Generation III+. Die Emission von Radionukliden würde über die Mikroundichtigkeit des Sicherheitsbehälters erfolgen. Bezüglich der Dauer des Störfalls und der Emission wurden 7 Tage in Betracht gezogen, wo von der Nachkühlung und Wiederherstellung des Unterdrucks im Sicherheitsbehälter ausgegangen wird. Infolge des Unfalls könnten bis zu 350 000 TBq Xe-133, 1000 TBq I-131 und 30 TBq Cs-137 sowie weitere Isotope entsprechend ihres Anteils im Kernbrennstoff in der Umwelt freigesetzt werden. Die Berechnungen der Strahlenfolgen sind wieder mit dem Programm ESTE AI sowie für die gleiche Region wie für die generellen Projektunfälle (bis zu einer Entfernung von 260 km von der neuen Kernkraftanlage)

durchgeführt worden. Neben den Auswirkungen auf die Umgebung und die angrenzenden Regionen wurden auch die Auswirkungen auf die nächstliegenden Großstädte (Třebíč, Brno, Wien) und die Wasserflächen bewertet.

Im Rahmen der Beurteilung wurde nachgewiesen, dass die Kriterien der SÚJB sowie die Empfehlung von WENRA für einen schweren Störfall der neuen Kernkraftanlage erfüllt werden. Der Vorfall führt mit Sicherheit nicht zu einer Emission von Radionukliden, aufgrund derer die Bevölkerung überall in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage evakuiert werden müsste. Mit einer hohen Wahrscheinlichkeit (95 %) ist ausgeschlossen, dass Isolierung und Jodprophylaxe in Entfernungen von mehr als 5 km von der neuen Kernkraftanlage erforderlich sind. Es ist davon auszugehen, dass nirgends in der Umgebung der neuen Kernkraftanlage eine vorübergehende Umsiedlung erforderlich sein wird, und mit 95%iger Wahrscheinlichkeit ist diese Maßnahme bei diesem Vorfall auch in einer Entfernung von 3 km von der neuen Kernkraftanlage auszuschließen. Die Maßnahmen zur Beschränkung des Verzehr und des Verkaufs von landwirtschaftlichen Produkten sind zeitlich auf maximal 1 Jahr beschränkt, einschließlich der räumlichen Beschränkung. Grenzüberschreitende Auswirkungen und Folgen sind bezüglich der Dosen niedrig. Die höchsten jährlichen Dosen für die Bewohner im Ausland übersteigen - auch unter Einbeziehung der Einnahme von kontaminierten Lebensmitteln - mit 95%iger Wahrscheinlichkeit nicht den Wert von 2 mSv, und ohne Einnahme von 0,7 mSv.

Die durchschnittlichen jährlichen individuellen effektiven Dosen ohne Einnahme erreichen in einer Entfernung von 1 km von der Austrittsstelle 20 mSv. In einer Entfernung von 3 km von der Austrittsstelle erreichen die durchschnittlichen jährlichen individuellen effektiven Dosen einen Wert von 11 mSv. Wenn man eine Nahrungsaufnahme (Verzehr von lokal produzierten Lebensmitteln) sowie einen Warenkorb für einen durchschnittlichen Erwachsenen der Tschechischen Republik in Betracht zieht, bewegen sich die durchschnittlichen jährlichen Dosen bei einer Entfernung von 1 km von der Austrittsstelle auf einem Niveau von 28 mSv, in einer Entfernung von 3 km auf einem Niveau von 15 mSv und werden mit zunehmender Entfernung geringer. Es handelt sich hierbei um Dosierungen, die kein gesundheitliches Risiko für die Bevölkerung darstellen. Bei Normalbetrieb bleiben sie für die Kraftwerksmitarbeiter auf dem Grenzniveau. In Wirklichkeit sind diese Dosen infolge der vorausgesetzten Isolierung und Jodprophylaxe in einem Umkreis bis zu 5 km vom Kraftwerk geringer. Die durchschnittliche jährliche individuelle effektive Dosis, einschließlich der Einnahme, beträgt für die Bewohner von Třebíč 0,9 mSv, für die Bewohner von Brno 0,7 mSv und für die Bewohner von Wien weniger als 0,1 mSv. In allen Fällen ist die Dosis in den Städten somit wesentlich niedriger als die Hintergrundstrahlung.

Die Konzentration der Radionuklide in den Wasserspeichern bewegt sich maximal in der Einheit Bq/l (für I-131) sowie für die anderen Radionuklide unter 1 Bq/l. Es handelt sich um nicht bedeutsame Konzentrationen, welche die Nutzung dieser Wasserflächen und ihres Wasserinhalts nicht beschränken.

#### G.5.1.4. Sonstige Strahlenrisiken

Im Rahmen der Beurteilung sind auch die Auswirkungen von weiteren möglichen Strahlenrisiken ausgewertet worden.

Terroristischer Anschlag, kybernetischer Anschlag und Sabotage: Im Rahmen der Vorbereitung der neuen Kernkraftanlage werden ausreichend interne Sicherheitsmaßnahmen zur Gewährleistung des Schutzes der neuen Kernkraftanlage vor einem terroristischen Anschlag - einschließlich eines möglichen Anschlags unter Verwendung eines Zivilflugzeugs und von Sabotage - getroffen. Im Einklang mit den Empfehlungen von WENRA für Kernreaktoren wird die neue Kernkraftanlage vor dem Absturz eines großen Verkehrsflugzeugs geschützt sein. Alle Referenzlieferanten der neuen Kernkraftanlage haben in technischen Informationen die Beständigkeit ihrer Kraftwerksblöcke gegen einen Flugzeugabsturz, und zwar einschließlich dem Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges bestätigt. Vom ausgewählten Lieferanten wird verlangt, eine realistische Auswertung bezüglich der Auswirkungen infolge des Absturzes eines großen Verkehrsflugzeuges vorzunehmen, sowie nachzuweisen, dass die betreffenden Empfehlungen seitens WENRA erfüllt werden. Die Projektlösung der neuen Kernkraftanlage bietet einen ausreichenden Schutz für Digitalsysteme und Netze gegenüber einem kybernetischen Angriff (per Computer). Die kybernetische Sicherheit wird systematisch mittels des Programms (System) der Sicherung der kybernetischen Sicherheit gelöst. Im Rahmen dieses Programms wird die gesamte digitale Infrastruktur analysiert mit dem Ziel die kritische Infrastruktur festzulegen. Darauf basierend sind die entsprechenden Maßnahmen zur Verhinderung eines kybernetischen Angriffs auf die Infrastruktur umzusetzen. Die detaillierten Analysen bezüglich der Störfallfolgen von Objekten der neuen Kernkraftanlage bei einem Flugzeugabsturz und anderen externen Vorfällen infolge von menschlicher Tätigkeit könnten potenziell zur Vorbereitung einer Sabotage oder eines terroristischen Anschlags missbraucht werden. Aus diesem Grund sind diese Beständigkeitsnachweise sowie deren Voraussetzungen und Ergebnisse im Sinn des Gesetzes Nr. 412/2005 GBl. als geheime Informationen einzustufen.

Transport von Kernmaterialien: Die Grundtransporte der Materialien sowie von radioaktiven Abfällen im Zusammenhang mit dem Betrieb der neuen Kernkraftanlage sind der Transport des frischen Kernbrennstoffs vom Hersteller auf das Gelände der neuen Kernkraftanlage, der Transport der aufbereiteten RAO aus der neuen Kernkraftanlage in die Lagerstätte der RAO, der Transport des abgebrannten Kernbrennstoffs aus der neuen Kernkraftanlage in das Lager für den gebrauchten Brennstoff und der Transport des abgebrannten Kernbrennstoffs aus dem Lager für den gebrauchten Brennstoff zum Ort für die endgültige Lagerung (Lagerstätte) (beziehungsweise zum Ort für die Aufbereitung). Der Grund der Steuerung des Risikos beim Transport der nuklearen Materialien und der RAO sind jene Prinzipien, welche in den entsprechenden Rechtsvorschriften (vor allem in den

Verordnungen) verankert sind. Im Vergleich mit dem Transport von anderen gefährlichen Produkten - aus energetischer Sicht mit dem Transport von anderen Brennstoffarten - ist der Transport von Kernmaterialien für die Umwelt und Bevölkerung weniger riskant und die Transportmenge und -häufigkeit sind gering. Die Möglichkeit der Entweichung der radioaktiven Stoffe in die Umwelt ist beim Transport minimiert. Für jeden Transport werden Abläufe erstellt, wie die eventuellen Strahlenfolgen des Unfalls so zu beschränken sind, dass es zu keiner Bedrohung der Gesundheit der Bewohner kommen kann.

Strahlenrisiken, die im Zusammenhang mit der menschlichen Tätigkeit am Standort und dessen Umfeld stehen: Im Rahmen der Beurteilung der möglichen Risiken wurde vor allem für die nachfolgenden (zufällig entstehenden) Vorkategorie die Möglichkeit einer Entstehung, einschließlich der Folgen, bewertet:

- außerordentliches Strahlereignis auf einer anderen Kerneinrichtung am Standort,
- Flugzeugabsturz (zufälliges Ereignis),
- mit der Druckwelle zusammenhängende Explosion,
- Dampf Wolken aus brennbaren und explosiven Stoffen,
- toxische chemische Stoffe,
- Brände,
- Störung des Einlaufbauwerks,
- Verunreinigung durch schädliche Flüssigkeiten.

Aus der erfolgten Beurteilung hat sich ergeben, dass ein außergewöhnlicher Strahlenvorfall an einer anderen Kernanlage am Standort sowie des Weiteren Vorfälle im Zusammenhang mit der Verbreitung von Wolken von giftigen Stoffen bei Transportunfällen auf der Straße II/152, einschließlich eines nicht zu vernachlässigenden Flugzeugabsturzes, Auswirkungen auf die Kernsicherheit der neuen Kernkraftanlage haben könnten. Sonstige Risiken infolge von menschlicher Tätigkeit am Standort Dukovany gelten aufgrund der erfolgten Bewertung als vernachlässigbar. Zum Schutz vor allem vor Vorfällen und deren Folgen in der neuen Kernkraftanlage sind in der Projektlösung Maßnahmen zu planen, durch welche der Schutz der Konstruktionen, der Systeme und Anlagen, welche hinsichtlich der Kernsicherheit wichtig sind sowie der Schutz des Betriebspersonals zu gewährleisten ist.

Durch die Projektlösung für die neue Kernkraftanlage ist der Schutz der neuen Kernkraftanlage vor den Folgen eines außergewöhnlichen Strahlenvorfalles in einer der anderen Kernanlagen zu gewährleisten, welche sich am Standort des Kraftwerks EDU befinden. Zum Bestandteil der Projektschwerpunkte für das Projekt neue Kernkraftanlage gehören Maßnahmen zur Verhinderung, dass in die Lüftungstechnik der Bereiche mit Personal (Blockwarten und Steuerungsarbeitsplätze) Wolken mit giftigen Stoffen - durch Ansaugen - gelangen. Als geplanter Projektvorfall für Systeme, Konstruktionen und Komponenten, die hinsichtlich der Kernsicherheit wichtig sind, ist im Projekt für die neue Kernkraftanlage eine Belastung infolge eines zufälligen Flugzeugabsturzes in Betracht zu ziehen, welche einem Flugzeug mit der eingegebenen Spezifikation entspricht. Die Projektlösung für die neue Kernkraftanlage erfolgt entsprechend den Normen und Grundsätzen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit. Im Projekt wird jenes elektromagnetische Umfeld definiert, in welchem die Systeme und Einrichtungen arbeiten. Die Systeme sind in der Form zu planen, dass sie in der betreffenden Umgebung ohne Verschlechterung der Betriebsfähigkeit infolge einer elektromagnetischen Einstellung arbeiten können. Außerdem müssen die Systeme und Anlagen für die neue Kernkraftanlage die Grenzwerte für eine emittierte Störung des elektromagnetischen Umfelds erfüllen.

Maßnahmen zur Bewältigung von außergewöhnlichen Vorfällen: Der interne Störfallplan des Betreibers der neuen Kernkraftanlage sowie die damit zusammenhängenden Dokumente sind in jener Form zu erstellen, dass der Schutz der Mitarbeiter sowie der weiteren Arbeiter bei einer Emission von radioaktiven Stoffen im Arbeitsumfeld oder in der Umgebung gewährleistet ist und es sind Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit von Personen im Bereich der Kernanlage sowie der Bevölkerung in deren Umfeld zu treffen. Der externe Störfallplan - der Plan zum Schutz der Bevölkerung schließt an den internen Störfallplan an. Zum Bestandteil des externen Störfallplans gehören die Schutzmaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung in der Planungszone bei einer Emission von radioaktiven Stoffen in die Umwelt.

Beim Eintritt eines außergewöhnlichen Strahlenvorfalles sind von den staatlichen Verwaltungsbehörden und Selbstverwaltungen in Zusammenarbeit mit der SÚJB und dem Betreiber der Kernanlage Maßnahmen umzusetzen, die sich aus dem externen Störfallplan ergeben. Die betreffenden Tätigkeiten erfolgen durch die zuständigen Krisenstäbe. Damit bei der Erfüllung der Aufgaben im Zusammenhang mit dem Schutz der Bevölkerung keine Gefahr im Verzug ist, sind die betreffenden Einheiten innerhalb der Tschechischen Republik der Organisation für Störfallreaktionen zugeordnet. Die Festlegung der Planungszone für einen Störfall in der neuen Kernkraftanlage erfolgt durch die SÚJB in den weiteren Phasen des Genehmigungsprozesses entsprechend dem Atomgesetz. Es wird davon ausgegangen, dass in der neuen Kernkraftanlage - nach einer eventuellen Modernisierung und Erweiterung - die bestehenden Informations-, Warn- und Störfallüberwachungsmittel für die Umgebung verwendet werden. Die Information über einen

eventuellen außergewöhnlichen Strahlungsvorfall sowie dessen mögliche Folgen könnte auf die durch die SÚJB definierte Art und Weise und Mittel aufgrund der internationalen Abkommen und gegenseitigen Vereinbarungen an die Nachbarstaaten weitergegeben werden. Gleichzeitig könnte seitens der SÚJB auch die IAEA und die Europäische Kommission informiert werden.

Haftung für einen Kernschaden: Die Haftung des Betreibers einer Kernanlage für einen Kernschaden ist im Gesetz Nr. 18/1997 GBL festgelegt und richtet sich auch nach den Bestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuchs sowie des Weiteren nach dem Wiener Abkommen über die bürgerlich-rechtliche Haftung für Kernschäden, an welches die Tschechische Republik gebunden ist. Der Betreiber der Kernanlage haftet für einen nachgewiesenen Kernschaden bis zu einer Höhe von 8 Mrd. CZK und er muss über eine abgeschlossene Haftpflichtversicherung in der gesetzlich festgelegten Mindesthöhe verfügen. Der Staat übernimmt die Garantie zur Erfüllung der zuerkannten Schadenersatzansprüche bei einem Kernschaden, der nicht über die Haftpflichtversicherung abgedeckt sind.

### **G.5.2. Sonstige Risiken, die nicht zu Strahlenrisiken zählen**

Das Vorhaben der neuen Kernkraftanlage stellt aus anderer Sicht, aus welcher die Strahlenrisiken nicht betrachtet werden, im Prinzip einen üblichen industriellen Betrieb dar, bei welchem kein bedeutendes Risiko der Entstehung eines Störfall-Ereignisses mit negativen Auswirkungen auf die Umwelt und/oder Bevölkerung entsteht. Im Zusammenhang mit dem Betrieb ist es nicht möglich, potenziell die Störfallsituationen in Verbindung mit der Entweichung des verschmutzten Abwassers (durch die Störung der Dichtheit der Kanalisierung, oder durch die Störung der Funktion der Kläranlage des öligen Wassers), der Entweichung der gelagerten Stoffe (Chemikalien, Kraftstoffe, Schmier- und wärmetragende Mittel, Reinigungsmittel, usw.) aus Lagerbehältern oder Rohrbrücken, beziehungsweise beim Transport auszuschließen. Potenziell ist auch die Möglichkeit von der Entfachung der Medien, beziehungsweise weiterer Stoffe nicht ausgeschlossen.

Die angeführten Risiken haben ein niedriges Wahrscheinlichkeitsmaß einer Entstehung und für ihre Eliminierung werden keine Vorbeugungs- oder Eliminierungsmaßnahmen mit Ausnahme von denjenigen gefordert, welche üblich oder durch einschlägige Vorschriften (Bau-, Sicherheits-, Brandschutz-, Verkehrs- oder weitere Vorschriften) vorgeschrieben sind, einschließlich des Gesetzes über die Vorbeugung von ersten Störfällen. Die Folgen vom angeführten Typ können mit den üblich verfügbaren Mitteln gelöst werden.

### **G.6. Kurze Zusammenfassung der entworfenen Maßnahmen zum Ausschluss, bzw. zur Beschränkung der negativen Auswirkungen**

Jene Grundmaßnahmen, welche im Projekt zwecks der Vorbeugung, des Ausschlusses und der Reduzierung der negativen Auswirkungen, beziehungsweise deren Kompensierung enthalten sind, beruhen auf folgenden Gebieten:

- Durchführung des Projektes außerhalb der Sonderschutzgebiete, im Raum mit gut zugänglicher Infrastruktur,
- Nutzung der besten verfügbaren Technologien der Reaktorgeneration III+,
- die Sicherstellung der Kernsicherheit, des Strahlenschutzes, der Sicherstellung der Kernanlage und des Kernmaterials für die Bewältigung eines außerordentlichen Ereignisses im Einklang mit den Anforderungen der gültigen gesetzgebenden Vorschriften der Tschechischen Republik, der Empfehlungen WENRA und IAEA, bzw. weiterer branchenspezifischer Normen,
- Minimierung der Strahleneinflüsse auf die Bevölkerung bzw. den Arbeitern am Bau und Mitarbeiter im Einklang mit dem Prinzip ALARA,
- Minimierung der Ansprüche an ökologische Energiequellen und Emissionen in die Umwelt,
- Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften und Normen im Bereich des Umweltschutzes und des Schutzes der öffentlichen Gesundheit.

Über diesen Grundrahmen hinaus sind weitere spezifische Maßnahmen entworfen, die sich aus den Tatsachen ergeben, welche im Laufe der Bearbeitung dieser Dokumentation festgestellt wurden und welche auf weiteren zusätzlichen Schutz der einzelnen Komponenten der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit gerichtet sind, und welche zum Bestandteil der Bedingungen für das Verfahren und die Verwaltungsentscheidungen bei der Vorbereitung, dem Aufbau sowie dem Betrieb des Projektes beitragen. Selbstverständlich ist dann auch die Einhaltung jener Maßnahmen, die sich aus gültigen gesetzgebenden Vorschriften und technischen Normen ergeben.

### **G.7. Ergebnis**

Der Umfang der Auswirkungen des Vorhabens ist vorwiegend örtlich begrenzt und er wird durch den Umfang der Flächen für die Durchführung des Projektes und deren nächstliegenden Umgebung gegeben. Der breitere Umfang der Einflüsse kann sich nur mittels der Emissionen des Projektes in die Umwelt (typischerweise sind die radioaktiven sowie nicht-radioaktiven Emissionen in die Luft und Wasserläufe, die Lärmbelastung, bzw. weitere Faktoren) die visuelle Auswirkungen zeigen.

Mit Rücksicht auf das sehr niedrige Niveau der radioaktiven Emissionen, die bestehenden Einflüsse der radioaktiven Emissionen aus Kernkraftanlagen am Standort sowie den allgemein unbedeutenden Anteil der Kernenergietechnik an der Bestrahlung der Bevölkerung werden keine bedeutenden negativen Einflüsse der radioaktiven Emissionen infolge der Realisierung des Projektes zu erwarten, und zwar auch nicht bei der Berücksichtigung der Mitwirkung von anderen Kernkraftanlagen am Standort. Der Umfang der Auswirkungen

des Projektes wird quantitativ und qualitativ dem Umfang der Auswirkungen der bestehenden Kernkraftanlagen am Standort entsprechen, welche unbedeutend (weit im Rahmen der zulässigen Grenzwerte) und der Gegenstand der regelmäßigen Überwachung und Kontrolle sind.

Aus Sicht weiterer Faktoren ist der Standort räumlich sowie kapazitätsmäßig für die Errichtung der neuen Kernkraftanlage in dem anschließenden Raum an das bestehende Areal des Kraftwerkes Dukovany (EDU1-4) und dessen Infrastruktur ausgelegt. Aufgrund dessen wird die bestehende Anordnung des Gebietes, welche durch die Koexistenz der landwirtschaftlichen-, industriellen-, Natur- und Wohnfunktion gegeben ist, nicht geändert. Die Abstandsentfernung des Vorhabens und dessen einzelnen Bestandteile von Wohngebieten oder von anderen geschützten Räumen (z.B. von naturwissenschaftlichen Sonderschutzgebieten) ist für jeglichen Ausschluss von ungünstigen Einflüssen genügend. Infolge der Realisierung des Projektes kommt es so zu keiner bedeutenden Änderung des bestehenden Zustandes und der Entwicklungstrends der Umwelt.

Das Vorhaben wird durch die räumlich dominanten aus der beträchtlichen Entfernung sichtbaren Objekte, welche im Kontext der visuellen Einflüsse des bestehenden Kraftwerkes platziert werden, gebildet. Der Umfang des visuell beeinflussten Gebietes wird so nur wenig bedeutend vergrößert, wobei er qualitativ dem bestehenden Zustand entsprechen wird.

Die Entfernung der nächstgelegenen Wohngebiete der Nachbargemeinden bewegt sich in der Größenordnung von einigen Kilometern. Nach den Beurteilungsergebnissen sind bereits auf dem nächsten Gebiet alle Anforderungen zum Schutz der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit erfüllt. Die Auswirkungen des Projektes über die Grenzen der benachbarten Staaten hinweg sind somit praktisch ausgeschlossen.

Es kann festgestellt werden, dass in keinem der verfolgten Bereiche (Auswirkungen auf die Bevölkerung und die Gesundheit der Öffentlichkeit und Auswirkungen auf die Umwelt, welche die Einflüsse auf die Atmosphäre und das Klima mit einschließen, die Lärmbelastung und weitere physikalische und biologische Charakteristiken (einschließlich der Auswirkungen einer ionisierenden Strahlung), auf Oberflächen- und Grundgewässer, den Boden, die Naturressourcen, die biologische Vielfalt (einschließlich der Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und Ökosysteme), die Landschaft, das Sachvermögen und das Kulturerbe, die Verkehrsstruktur und sonstige Infrastruktur, bzw. sonstige Umweltfolgen) bei der Bearbeitung dieser Dokumentation die Tatsachen nicht festgelegt wurden, welche aus ökologischer Sicht die Vorbereitung, Durchführung, den Betrieb, bzw. die anschließende Beendigung des Betriebes des beurteilten Projektes verhindern würden. Die vorausgesetzten Auswirkungen auf die Gesundheit der Öffentlichkeit und die Umwelt in all ihren Komponenten, und zwar auch unter der Annahme der mitwirkenden Wirkung der anderen nuklearen und nicht-nuklearen Anlagen am Standort und des ökologischen Hintergrunds, überschreiten unter Berücksichtigung der Maßnahmen, welche zwecks des Ausschlusses und der Minimierung der Einflüsse entworfen werden, ein annehmbares Maß nicht. Durch die Auswirkungen des Projektes kommt es also weder zu einer Schädigung der Umwelt, noch zu einer Schädigung an der Gesundheit der Öffentlichkeit. Bedeutende Auswirkungen, welche die Staatsgrenzen überschreiten, sind ausgeschlossen.

Außerdem sind die Risiken annehmbar, die sich aus der Realisierung des Vorhabens (Projektes) ergeben.

Anhand der durchgeführten Bewertung kann so die Durchführung des Projektes und des Betriebes der neuen Kernkraftanlage für das betroffene Gebiet für tragbar gehalten werden.

# TEIL H ANLAGEN

## TEIL H ANLAGEN

Die Anlagen sind hinter dem Haupttext dieser Dokumentation eingeordnet.

Liste der Anlagen:

- Anlage 1 Kartenanlagen und Anlagen mit der Darstellung der Situation
  - 1.1 Übersichtliche Situation der Platzierung des Vorhabens
  - 1.2 Ökologische Verhältnisse im Gebiet
- Anlage 2 Bewertung der Auswirkungen auf die Bevölkerung
  - 2.1 Auswertung der Auswirkungen auf die Gesundheit der Öffentlichkeit
- Anlage 3 Bewertung der Auswirkungen auf Natur und Landschaft
  - 3.1 Biologische Bewertung
  - 3.2 Bewertung der Auswirkungen auf Gebiete des Systems Natura 2000
  - 3.3 Auswertung der Auswirkungen auf das Landschaftsgepräge und die Beschattung der Umgebung
- Anlage 4 Bewertung der Auswirkung auf Oberflächen- und Grundgewässer
  - 4.1 Auswertung der Auswirkung auf Oberflächen- und Grundgewässer
- Anlage 5 Weitere Gebiete der Bewertung
  - 5.1 Auswertung der Strahlenauswirkungen
  - 5.2 Akustische Studie
  - 5.3 Streuungsstudie
- Anlage 6 Dokumente
  - 6.1 Stellungnahmen der zuständigen Ämter für die Gebietsplanung zum Projekt
  - 6.2 Stellungnahmen der Naturschutzorgane gemäß § 45i des Gesetzes Nr. 114/1992 GBl.
  - 6.3 Information des Innenministeriums der Tschechischen Republik zum Schutzsystem der Kernkraftanlagen vor Terrorangriffen
  - 6.4 Stellungnahme von SÚRAO zur Problematik der Behandlung der radioaktiven Abfälle und des abgebrannten Kernbrennstoffs
  - 6.5 Autorisierungsbescheinigung der Bearbeiter dieser Dokumentation

ENDE DES HAUPTTEXTES DER DOKUMENTATION

Die Referenzliste der verwendeten Quellen ist im Kapitel D.V.2 angeführt. Verwendete Unterlagen (Seite 574 dieser Dokumentation). Das Datum der Erstellung dieser Dokumentation, der Bearbeiter dieser Dokumentation und die Liste der an der Erstellung beteiligten Personen sind dem einleitenden Teil (Seite 2 dieser Dokumentation) zu entnehmen.