

# **MVM PAKS II. GESCHLOSSENE AG**

## ***ERRICHTUNG NEUER KERNKRAFTWERKBLÖCKE AM STANDORT PAKS***



***UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE***

***INTERNATIONALES KAPITEL***



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung der Landesgrenze überschreitenden Auswirkungen .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Auswirkungen der die Landesgrenze überschreitenden radioaktiven Emissionen .....</b>	<b>6</b>
2.1	Die Methode der radiologischen Qualifizierung .....	8
2.2	Die Auswirkung der radioaktiven flüssigen Emissionen von Paks II .....	8
2.3	Auswirkung der Emissionen von radioaktiven luftverschmutzenden Stoffen aus Paks II .....	9
2.3.1	Das TREX Euler Modell.....	10
2.3.2	Die verwendeten meteorologischen Datenbasen .....	14
2.3.3	Die radioaktiven Emissionsdaten .....	16
2.3.4	Im Fall von normalen betrieblichen Emissionen .....	19
2.3.5	Im Fall der Emissionen der auslegungüberschreitenden Störfälle .....	20
<b>3</b>	<b>Handhabung der Anmerkungen, die zur Dokumentation der Vorherigen Konsultation eingetroffenen sind .....</b>	<b>26</b>
3.1	Hintergrund .....	26
3.2	Bekanntmachung der als Grundlage dienenden Dokumente.....	26
3.3	Die Methodik der Aufarbeitung der Bemerkungen .....	27
3.4	Allgemeine Bemerkungen im Zusammenhang mit der geplanten Investition, dem Genehmigungsverfahren, sowie zur Durchführung der Untersuchung der Umweltverträglichkeitsprüfung.....	28
3.4.1	Im Allgemeinen über die Genehmigung der Errichtung des Kernkraftwerk .....	28
3.4.2	Allgemeine Bemerkungen zur Investition, sowie bezüglich der Durchführung der Untersuchungen der Umweltverträglichkeitsprüfung .....	33
3.5	Behandlung der Bemerkungen pro Themenkreise.....	35
3.5.1	Nationale Energiestrategie .....	35
3.5.2	Schwerwiegende Unfälle, Betriebsstörungen .....	37
3.5.3	Nukleare Sicherheit .....	39
3.5.4	Der ganze Zyklus des Brennstoffes.....	41
3.5.5	Radioaktive Abfälle.....	41
3.5.6	Gemeinsame Wirkung der beiden Kraftwerke .....	42
3.5.7	Bemerkungen zum Inhalt der Umweltschutz Verträglichkeitsuntersuchung .....	43

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die prozentuelle Aufteilung der Strahlungsbelastungsquellen, denen der Mensch ausgesetzt ist.....	7
Abbildung 2: Das Prozessschaubild, des angewendeten TREX-Euler Modelltyps.....	10
Abbildung 3: Die vertikale Schichtaufteilung im Modell.....	11
Abbildung 4: Der Vergleich zwischen dem GFS numerischen Vorhersagemodell und des Gitternetzwerkes des Euler Modells.....	15
Abbildung 5: Integriertes Aktivitäten-Konzentrationsfeld, im Fall einer normalen betrieblichen Emission in der Umgebung des geplanten Atomkraftwerkblocks für das ganze Jahr 2011 in der Bodennahen Schicht (0–2 m).....	19
Abbildung 6: Integriertes Sedimentationsfeld, im Fall einer normalen betrieblichen Emission für das ganze Jahr 2011 in der Umgebung des geplanten Atomkraftwerkblocks.....	19
Abbildung 7: Die frühen und die späten Konzentrationsfelder der Aktivität, im Fall von TAK1 (DEC1) Emissionen.....	21
Abbildung 8: Die frühen und die späten Konzentrationsfelder der Aktivität, im Fall von TAK2 (DEC2) Emissionen.....	21
Abbildung 9: Die frühen und die späten Inhalationsdosen für Erwachsene in Gebieten, die weiter entfernt sind als 30 km, im Fall von TAK1 (DEC1) Emissionen.....	22
Abbildung 10: Die frühen und die späten effektiven Inhalationsdosen für Kinder in Gebieten, die weiter entfernt sind als 30 km, im Fall von TAK1 (DEC1) Emissionen.....	23
Abbildung 11 Bild: Die frühen und die späten Inhalationsdosen für Erwachsene in Gebieten, die weiter entfernt sind als 30 km, im Fall von TAK2 (DEC2) Emissionen.....	24
Abbildung 12: Die frühen und die späten Inhalationsdosen für Kinder in Gebieten, die weiter entfernt sind als 30 km, im Fall von TAK2 (DEC2) Emissionen.....	25
Abbildung 13: Verbindung der wichtigeren Genehmigungsverfahren miteinander [2].....	29

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die Dosis, der 1-2 Jahre alten und der erwachsenen Altersgruppen der Bevölkerung, die in der Gegend der serbischen Grenze wohnen, die aus der Jährlichen flüssigen Emission stammt (nSv/Jahr).....	9
Tabelle 2: Emissionsdaten eines Unfalls der Kategorie TAK1 (DEC1).....	17
Tabelle 3: Emissionsdaten eines Unfalls der Kategorie TAK2 (DEC2).....	18
Tabelle 4: Die aus einer normalen betrieblichen Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Inhalationsdosen (Erwachsene und Kinder).....	20
Tabelle 5: Die aus einer TAK1 (DEC1) Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Werte der Inhalationsdosis, die auf Erwachsene bezogen sind.....	22
Tabelle 6: Die aus einer TAK1 (DEC1) Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Werte der Inhalationsdosis, die auf Kinder bezogen sind.....	23
Tabelle 7: Die aus einer TAK2 (DEC2) Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Werte der Inhalationsdosis, die auf Erwachsene bezogen sind.....	24
Tabelle 8: Die aus einer TAK2 (DEC2) Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Werte der Inhalationsdosis, die auf Kinder bezogen sind.....	25
Tabelle 9: Vorstellung jener Dokumente, die Bemerkungen beinhalten, die aus den verschiedenen Ländern eingegangenen und aufgearbeitet worden sind.....	26

## Einführung

Das Ziel des Internationalen Kapitels ist es, dass es für die sich außerhalb der Landesgrenzen befindende Auswirkungstragende Partei, als Informationsquelle zu zwei Themenbereichen dienen soll. Im ersten Teil des Kapitels, stellen wir die Zusammenfassung der Prüfungsergebnisse der Landesgrenze überschreitenden Wirkungen vor, sowie stellen wir das Simulationsmodell der Verbreitung von Emissionen bezüglich schweren Unfällen vor. In dem dies folgenden Teil, erteilen wir für die zur Dokumentation der vorläufigen Konsultation (EKD) eingetroffenen Anmerkungen und Fragen, eine Antwort, die nicht eng zum Themenbereich der Umweltschutz Auswirkungsprüfung gehören, so bietet sich in diesem Kapitel die Möglichkeit an, diese hier zu beantworten. Im Fall der weiteren Fragen, haben wir die Frage der eingetroffenen Anmerkungen von den Einwohnern der verschiedenen Ländern, während der Erstellung der Umweltschutz Auswirkungsprüfung berücksichtigt, so sind diese für jeden Interessenten, in den bezüglichen Kapitel erreichbar und zugänglich. Deshalb geschieht deren Vorstellung nicht in der Form einer postalischen Beantwortung, weil diese sich aus dem EKD generiert haben, und es nicht dessen Aufgabe war diese Informationen anzugeben. So sind wir darin sicher, dass mit der Studie der Umweltschutz Auswirkungsprüfung jeder, der eine Frage gestellt hat, eine Antwort auf seine gestellte Frage bekommt, beziehungsweise sogar auch noch auf mehrere.

### 1 Zusammenfassung der Landesgrenze überschreitenden Auswirkungen

Der Bau und der Betrieb von neuen Kernkraftwerkblöcken gehören unter die Gültigkeit des Espoo Abkommens, zur Untersuchung der Landesgrenze überschreitenden Umweltauswirkungen, sowie unter die Gültigkeit der Richtlinie mit der Nummer 85/337/EGK, die über die Untersuchung der Auswirkungen auf die Umwelt von einzelnen Öffentlichen- und Privatprojekten, modifiziert durch die Richtlinien mit den Nummern 97/11/EK, 2003/35/EG und der 2009/31/EG des Rates der Europäischen Gemeinschaft. Die Anwendung des Espoo Abkommens, wird In Ungarn durch die 148/1999. (X. 13.) Regierungsverordnung vorgeschrieben. Im I. Anhang des Abkommens sind diese Tätigkeiten beinhaltet, zu denen bezüglich man die Vorschriften des Abkommens anwenden muss. Im Fall dieser Tätigkeiten, können die sich als betroffen ansehenden Länder auch unabhängig davon darum bitten, dass das Internationale Verfahren zur Untersuchung der Auswirkungen durchgeführt wird, um aufgrund der durchgeführten Analysen festzustellen, ob das Gebiet der Auswirkungen sich auf das gegebene Land ausdehnt, oder nicht. Den Begriff der Landesgrenze überschreitenden Auswirkung, wird in der 148/1999. (X. 13.) Regierungsverordnung beschrieben. Während des Betriebes eines Kernkraftwerkes kann man in erster Linie mit atmosphärischen und mit flüssigen Emissionen rechnen, und die Zusammenfassung der möglichen Landesgrenze überschreitenden Auswirkungen von diesen, kann in dem unten folgenden nachgelesen werden.

In Bezug der atmosphärischen Emissionen haben wir beim Eintritt der geplanten Betriebsstörungen das Wirkungsgebiet mit der Grenze der 500 m Sicherheitszone identisch festgelegt. Daraus folgt, dass man mit Wirkungen über die Landesgrenze hinaus nicht zu rechnen hat. Das Maß der zusätzlichen Dosisbelastung der Lebewesen in der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerkes beeinflusst den Zustand der Natur nicht mal an den meist exponierten Biotopen, so hat man nicht damit zu rechnen, dass irgendwelche Strahlenwirkung über die Landesgrenze hinaus die dortige Natur betreffen würde.

In dem Zeitraum der Errichtung, des Betriebes und der Stilllegung des neuen Blocks, gibt es keine als bedeutend einzustufende Landesgrenze überschreitende radiologische Auswirkung auf die Umwelt, was das Wassers, die Donau und deren Natur betrifft, so kann man auch nicht über so eine Art von Wirkungsgebieten reden.

In Bezug der Wärmebelastung erreicht die Wassertemperatur der Donau, im 500 Meter langen Donau Referenzabschnitt (Donau 1525,75 fkm) im derzeitigen Zustand nicht die festgelegten Grenzwerte. Gleichzeitig wird in dem Zeitraum der die größte Belastung bedeutet (während des gleichzeitigen gemeinsamen Betriebes der 6 Blöcke), und aus dem Gesichtspunkt der Modellerstellung, als die als

wahrscheinlichste anzusehende vorkommende lebensnahe Situation, sowie die Häufigkeit des Auftretens während eines Jahres als selten vorkommend Betrachtet, und im Fall eines gemeinsamen Auftretens der Wassereergiebigkeit und der Wassertemperatur ist eine geringfügige Überschreitung des gültigen Grenzwertes für den Referenzabschnitt zu beobachten. Es ist erforderlich, im Interesse der Umgehung der Überschreitung des Grenzwertes Maßnahmen (Monitoring) und eine zusätzliche Kühlung, oder die Anwendung von sonstigen Maßnahmen durchzuführen. Da aber die Vorschriften der Rechtsverordnungen für den 500 Meter langen Referenzabschnitt einen strengen Grenzwert vorschreiben, so müssen wir wegen der Wärmebelastung, mit keiner bedeutenden Landesgrenze überschreitender Auswirkung rechnen.

Es kann aufgrund der, zu den bezüglichen traditionellen (nicht radiologische) Auswirkungen erstellten Prüfungen und Modellen festgestellt werden, dass innerhalb der Phase der Errichtung und während der Betriebsphase es wahrscheinlich keine Landesgrenze überschreitende Auswirkung auftreten. Die Schätzung der bezüglichen Auswirkungen im Zusammenhang mit der Demontage, da auch es keine genauen Kenntnisse über die Größe des bestehenden Zeitraums und über die Stilllegung gibt, sind dies auch schwer zu schätzen. Im allgemeinen kann aber gesagt werden, dass man mit den Belastungen rechnet, die für den Erbauungszeitraum festgelegt wurden, oder mit niedrigeren als diese.

Im Falle der Umweltauswirkungen auf die Natur am Festland und in dem Wasser, der Umwelt von Siedlungen und Böden, sowie bezüglich der zu erwartenden Lärm- und Schwingungsbelastungen treten auch keine zu erwartenden Möglichkeiten der Landesgrenze überschreitenden Auswirkungen auf.

Die Auswirkungen, die im Zusammenhang mit der Abfallbehandlung stehen, bleiben in jedem Fall im lokalen Bereich, so können wir auch nicht über eine Landesgrenze überschreitende Auswirkung reden.

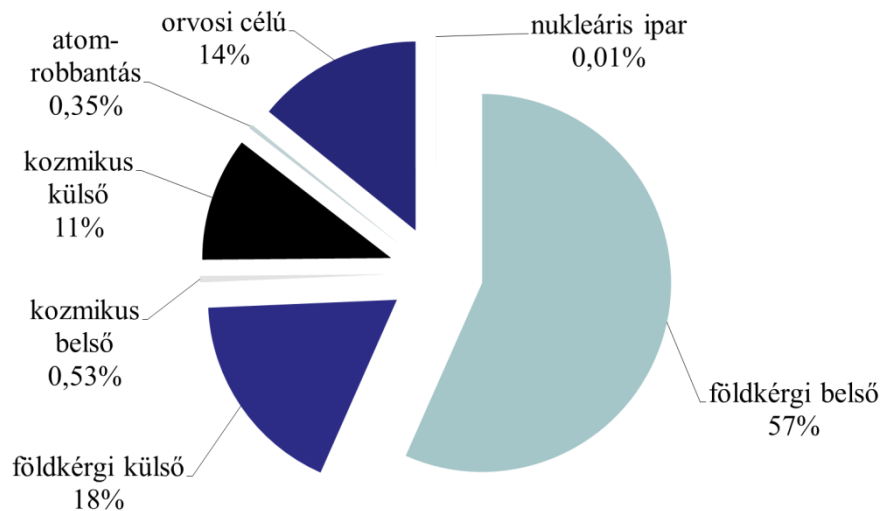
Im allgemeinen kann gesagt werden, dass im Fall einer eintretenden Betriebsstörung, man auch nicht mit einer Landesgrenze überschreitender Auswirkung rechnen muss.

## 2 Auswirkungen der die Landesgrenze überschreitenden radioaktiven Emissionen

Es ist schwierig die physiologischen Wirkungen der Strahlungen zu bewerten, weil die Strahlung nur mit ziemlich komplizierten Methoden gemessen werden kann, und insbesondere im Fall der kleinen Dosen stehen uns über deren biologische Auswirkungen wenige praktische Erfahrungen zur Verfügung. Die folgenden paar Sätze und Daten helfen in der Zuordnung der Daten der Tabellen, die in dem folgenden Kapitel zu findenden sind, die wir im Interesse der Vergleichbarkeit in diesem Kapitel platziert haben.

Die Strahlung ist ein Träger von Energie, von der ein Teil in eine Wechselwirkung mit den einzelnen Materien, Stoffen tritt und absorbiert wird, und dabei seine Energie übergibt (z.B. die Strahlung der Sonne wird in den Böden absorbiert, wobei sie sich erwärmen). Wenn eine Materie einer radioaktiven Strahlung ausgesetzt ist, stehen aufgrund der Erfahrungen die sich vollziehenden Veränderung in Proportion mit der Menge der absorbierten Energie. Zur Schätzung, zur Vorhersage der zu erwarteten Wirkungen, verwenden proportionale Mengen wir mit der absorbierten Energiedosis (Dosis). Die von der, der Einheitsmasse der Strahlung ausgesetzten Materie absorbierte Energie bezeichnen wir als *absorbierte Dosis*. Der Begriff der Dosis, der die Art der Strahlung, und deren Energie auch berücksichtigt, ist der Begriff der *Wertäquivalent Dosis*. Die Dosis der verschiedenen Organe, Zellengewebe (Wertäquivalent Dosis) tragen nicht in gleichem Maße zur Schädigung des gesamten menschlichen Körpers bei. Es existieren empfindlichere und weniger empfindliche Zellengewebe. Dies berücksichtigen wir mit einem Gewichtskoeffizienten, der ausdrückt, in was für einer Proportion die einzelnen Zellengewebe zur *effektiven Dosis*, die die Schädigung des gesamten menschlichen Körpers im Voraus anzeigt beitragen.

In Ungarn beträgt die Strahlungsbelastung, die sich aus der gesamten Strahlung ergibt ungefähr 3 mSv<sup>1</sup>, das mit dem Wert eines Dosis-Beitrags einer ärztlichen CT Untersuchung 4 mSv verglichen werden kann, aber auch eine Röntgenaufnahme eines Zahns verursacht eine 0,1 mSv Dosis. In dem folgendem Bild, können wir die prozentuelle Aufteilung der Strahlungsbelastung sehen, der die Menschen ausgesetzt sind, und wo es dabei einen Sinn macht zu beobachten, dass weitestgehend der kleinste Ausschnitt des Kreises die Scheibe aus der nuklearen Industrie stammende ist.



Erklärung der Abbildung:  
nukleáris ipar 0,01% - Nukleare Industrie 0,01%  
földkérgi belső 57% - innere Erdkruste 57%  
földkérgi külső 18% - äußere Erdkruste 18%  
kozmiikus belső 0,53% - innere kosmischer Ursprung 0,53%  
kozmiikus külső 11% - äußere kosmischer Ursprung 11%  
atomrobbantás 0,35% - Atomsprennung 0,35%  
orvosi célú 14% - mit dem Ziel einer medizinischer Anwendung 14%.

Abbildung 1: Die prozentuelle Aufteilung der Strahlungsbelastungsquellen, denen der Mensch ausgesetzt ist.

Die Strahlungsbelastung der Bevölkerung in der unmittelbaren Umgebung des Atomkraftwerkes Paks, Csámpa, beträgt pro Jahr 50 nSv, und dieser Wert ist dann auch leichter zu verstehen, wenn wir wissen, dass in Paks die natürliche Hintergrundstrahlung 80-100 nSv pro Stunde beträgt, also dem zu Folge bekommen wir durch den Jahresbetrieb des Kraftwerks genau so eine hohe Dosis in Csámpa, als ansonsten innerhalb einer Stunde an der freien Luft, irgendwo in der Umgebung von Paks.

<sup>1</sup> \*Der Sievert (sein Zeichen: Sv) ist die äquivalent Strahlungsdosis, oder anders Dosis-Einheitswert SI eine abgeleitende Einheit, die die Menge der ionisierenden Strahlung, aufgrund deren biologischen Auswirkung nach bewertet. 1 nSv ist der eine Milliardstel Teil, 1 µSv az ist der ein Millionstel Teil, bis der 1 mSv der Tausendstel Teil von dem 1 Sv ist.

## 2.1 Die Methode der radiologischen Qualifizierung

Während der Qualifizierung der radiologischen Wirkung verwenden wir die unten folgenden Kategorien:

Qualifizierung	Radiologischen Wirkung (E=effektive Dosis)
neutral	$E < 90 \mu\text{Sv}/\text{Jahr}$
ertragbar	$90 \mu\text{Sv}/\text{Jahr} < E < 1 \text{ mSv}/\text{Jahr}$
belastend	$1 \text{ mSv}/\text{Jahr} < E < 10 \text{ mSv}/2 \text{ Tage}$ oder $10 \text{ mSv}/\text{Ereignisse}^*$
schädlich	$10 \text{ mSv}/2 \text{ Tage}$ oder $10 \text{ mSv}/\text{Ereignisse} < E < 1 \text{ Sv}/\text{Ereignisse}^{**}$
erlöschend	$1 \text{ Sv}/\text{Lebensdauer} < E$

*\*ohne die Auswirkung der Nahrungskette*

*\*\* für die volle Lebensdauer (für Erwachsene 50 Jahre, für Kinder 70Jahre), ohne die Auswirkung der Nahrungskette*

WO:

90  $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ , durch die ÁNTSZ-OTH festgelegter Dosis Einschränkungswert ist;

1  $\text{mSv}/\text{Jahr}$ , die Dosis-Begrenzung für die Bevölkerung ist;

10  $\text{mSv}$  eine zu den bezogenen Fällen umgehbare Dosis, die von dem normalen Betrieb abweichen ist;

1  $\text{Sv}/\text{Lebensdauer}$ , auf die endgültige Umsiedlung bezogene Gefahrensituation- Eingriffsebene ist.

## 2.2 Die Auswirkung der radioaktiven flüssigen Emissionen von Paks II

Während der Berechnung der Landesgrenze überschreitenden flüssigen Emissionen haben wir als Grundlage die normalen Betriebsemissionen genommen. Da die Serbische grenze in einer Entfernung von 100 km liegt, und wegen der Teilweisen Vermischung wird der Korrektionsfaktor bedeutend kleiner als bei Gerjen sein.

In der unten folgenden Tabelle haben wir die für die Bevölkerung zu erwartenden Dosen in der Gegend der serbischen Grenze zusammengefasst.



Radionuklid	1-2 Jahre alte Kinder			Erwachsene		
	äußere	innere	vollständig	äußere	innere	vollständig
<sup>58</sup> Co	1,8E-04	5,2E-04	7,0E-04	1,8E-04	2,5E-04	4,3E-04
<sup>60</sup> Co	7,7E-03	2,2E-02	3,0E-02	7,8E-03	6,6E-03	1,4E-02
<sup>51</sup> Cr	3,8E-06	2,9E-05	3,3E-05	3,9E-06	1,8E-05	2,2E-05
<sup>134</sup> Cs	4,0E-02	1,1E+00	1,1E+00	4,0E-02	7,9E+00	8,0E+00
<sup>137</sup> Cs	5,8E-02	1,4E+00	1,5E+00	5,8E-02	8,6E+00	8,7E+00
<sup>3</sup> H (HTO)	0,0E+00	2,1E+01	2,1E+01	0,0E+00	2,1E+01	2,1E+01
<sup>14</sup> C	0,0E+00	1,6E+01	1,6E+01	0,0E+00	1,6E+01	1,6E+01
<sup>131</sup> I	9,2E-05	3,9E-01	3,9E-01	1,5E-04	9,1E-02	9,1E-02
<sup>132</sup> I	3,2E-05	8,3E-05	1,1E-04	5,5E-05	3,3E-05	8,8E-05
<sup>133</sup> I	4,5E-05	1,1E-02	1,1E-02	7,6E-05	2,9E-03	3,0E-03
<sup>134</sup> I	2,3E-05	1,6E-05	3,8E-05	3,9E-05	7,7E-06	4,6E-05
<sup>135</sup> I	3,9E-05	5,4E-04	5,8E-04	6,6E-05	1,8E-04	2,5E-04
<sup>54</sup> Mn	1,2E-04	2,5E-04	3,6E-04	1,2E-04	2,6E-04	3,8E-04
<sup>89</sup> Sr	3,4E-06	1,6E-03	1,6E-03	3,4E-06	5,8E-04	5,8E-04
<sup>90</sup> Sr	7,4E-07	7,2E-05	7,2E-04	7,4E-07	6,3E-05	6,3E-05
<b>Total</b>	<b>1,1E-01</b>	<b>4,0E+01</b>	<b>4,1E+01</b>	<b>1,1E-01</b>	<b>5,4E+01</b>	<b>5,4E+01</b>

Tabelle 1: Die Dosis, der 1-2 Jahre alten und der erwachsenen Altersgruppen der Bevölkerung, die in der Gegend der serbischen Grenze wohnen, die aus der Jährlichen flüssigen Emission stammt (nSv/Jahr)

Natürlich können wir die hier gegebenen Dosen nicht mit dem Dosis-Einschränkungswert vergleichen, anstatt dessen sagen wir, dass die jährlichen flüssigen Emissionen der zwei Blöcke, nur einen 17 minütigen Beitrag zum Weltdurchschnitt (2,4 mSv/Jahr) der natürlichen Hintergrundstrahlung beitragen. Aus den flüssigen Emissionen und aus dem Gesichtspunkt der Landesgrenze überschreitenden Wirkungen ist bei der an der serbischen Grenze wohnenden Bevölkerung eine neutrale Wirkung zu erwarten.

### 2.3 Auswirkung der Emissionen von radioaktiven luftverschmutzenden Stoffen aus Paks II

Mit dem TREX Euler Modell, haben wir auch für die Gebiete der Nachbarländer das Modell der Ausbreitung von radioaktiven luftverschmutzenden Stoffen, die aus den Emission der neuen Blöcke des geplanten Kernkraftwerk am Standort Paks stammen würden mit einem Mitteleuropa überdeckenden ebenmäßigen Gitter und unter Verwendung einer aus 2011. stammenden stündlichen meteorologischen Datenbasis durchgeführt.

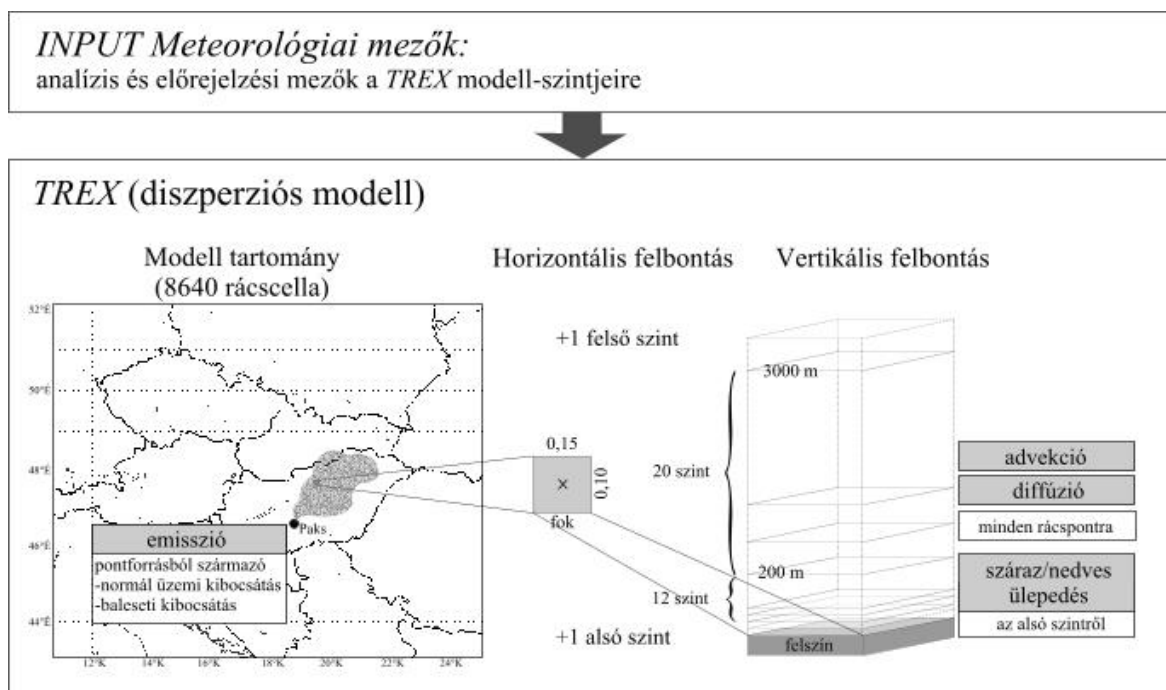
Während der Durchführung der Berechnungen, wurden die integrierten Aktivitätskonzentrationsfelder und die Dosen der Inhalation (aus dem einatmen stammend) festgelegt.

Für die Simulation, verwenden wir Ausbreitungssimulationen und Dosis-Berechnungsmodelle mit verschiedenen Ansichten. Die angewendeten Softwares sind validiert und Verfügen auch über eine Industrielle nukleare Referenz, und ein Teil von denen, funktionieren auch derzeit als operatives Mittel in dem Atomkraftwerk Paks.

### 2.3.1 Das TREX Euler Modell

Die Modelle nach Gauß, geben in regionalem oder in eine noch größere Gebietsskala schon keine entsprechenden Ergebnisse, weil sie nicht in der Lage sind die räumliche und zeitliche Variabilität der meteorologischen Felder zu handhaben. Deshalb ist es erforderlich so ein Modellierungsverfahren anzuwenden, mit dem wir auch die komplexeren meteorologischen Felder, die auf einer größeren Skala erscheinen handhaben können. Für diese Aufgabe, verwenden wir das Modell nach Euler aus der TREX Modellfamilie. Die Modelle der Art Euler überdecken den festgelegten Teil der Atmosphäre mit einem Netzgitter, und lösen auf den Punkten von diesem die physikalischen Prozesse beschreibenden Gleichungssysteme so, dass aufgrund von irgendwelchen beständigen, oder nach den sich ändernden Zeitschritten sie die Lösung bekommen. Das TREX-Euler Modell berechnet auf einem Gitter, das Mitteleuropa bedeckt, die Dispersion der verschiedenen Verschmutzungsmaterialien aus.

Das folgende Bild, zeigt das Prozessschaubild des Modells.



Erklärung der Abbildung:

INPUT Meteorológiai mezők - INPUT Meteorologische Felder

analízis és előrejelzési mezők a TREX modell szintjére - Analyse- und Vorhersagefelder auf der Ebene des TREX Modells;

TREX (diszperziós modell) - TREX (Dispersionsmodell)

Modell tartomány (8640 rácscella) - Modellbereich (8640 Gitterzellen)

emisszió – Emission

pontforrásból származó - aus einer Punktuellen Quelle Stammende

normál üzemi kibocsátás - normale betriebliche Emission

baleseti kibocsátás - Emission bei Unfällen

horizontális felbontás - Horizontale Auflösung

+1 felső szint - + 1 obere Ebene

20 szint - 20 Ebenen

12 szint - 12 Ebenen

+1 alsó szint - + 1 untere Ebene

vertikális felbontás - Vertikale Auflösung

felszín – Oberfläche

advekción – Advektion

diffúzión – Diffusion

minden rácspontra - auf alle Gitterpunkte

száraz/hedves ülepedés - trockene/feuchte Sedimentation

az alsó szintről - von der unteren Ebene.

Abbildung 2: Das Prozessschaubild, des angewendeten TREX-Euler Modelltyps.

Das Modell berücksichtigt in den verwendeten Atmosphärischen Transportgleichungen zur Beschreibung der Ausbreitung folgendes:

- die Advektion (waagerechte Strömungen),
- die senkrechte und die waagerechte Diffusion,
- die Sedimentation,
- die chemischen Reaktionen und
- die Emissionen.

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} = -\bar{V}\nabla\bar{c} + \nabla K \nabla \bar{c} - (k_d + k_w) + R + E$$

**WO:**

$\bar{c}$	die durchschnittliche Konzentration der gegebenen Materialart [Masseneinheit/m <sup>3</sup> ],
$\bar{V} = (\bar{u}, \bar{v}, \bar{w})$	das durchschnittliche dreidimensionale Windfeld [m/s],
$k_d$	Koeffizient der trockenen Sedimentation [1/s],
$k_w$	Koeffizient der feuchten Sedimentation [1/s],
$K = (K_x, K_y, K_z)$	der Vektor der Koeffizienten der turbulenten Diffusion, dessen einzelne Komponente der horizontale und der vertikale Koeffizient der Diffusion sind [m <sup>2</sup> /s],
$R$	die Geschwindigkeit der eintretenden Konzentrationsveränderung aufgrund der Wirkung der chemischen Prozesse [Masseneinheit / (m <sup>3</sup> s)],
$E$	der Emissionswert der gegebenen Materialart [Masseneinheit /Umfang].

Das Modell ist quasi 3 dimensional, wie die Mehrheit der am meisten in der heutigen Praxis verwendeten Modelle. Im Modell wird dieser Teil der Atmosphäre, den wir untersuchen, in der vertikalen Richtung in Schichten zerlegt, die Konzentrationsänderung in den Schichten wird voneinander getrennten, von 2-dimensionalen Modellen beschrieben, der vertikale Materialtransport zwischen den Schichten wird aufgrund der entsprechenden physikalischen Modellen berechnet. Im Interesse der genauen Beschreibung der vertikalen Vermischung, unterscheiden wir von einander 32 Höhenstufen.

Von der Oberfläche an gerechnet, bis zur Höhe von 200 Metern 12, und zwischen der Höhe von 200 bis 3000 Metern haben wir weitere 20 Stufen platziert, so dass in einer hydrostatischen Atmosphäre zwischen den einzelnen Stufen der Druckunterschied (197 beziehungsweise 1514 Pa) gleich ist. Dies haben wir, indem wir zwei Druckkoordinatensysteme ineinander eingebettet haben, durchgeführt, in der Art, die in dem folgenden Bild zu sehen ist.

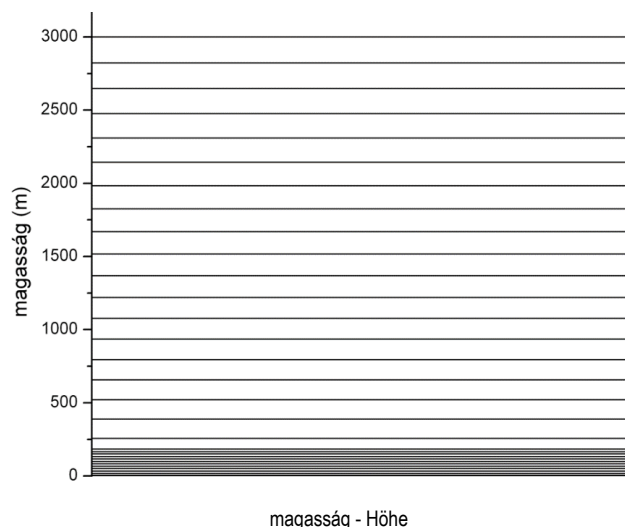


Abbildung 3: Die vertikale Schichtaufteilung im Modell

- Erklärung der Abbildung: Höhe (m);

Aus dem Gesichtspunkt der Genauigkeit der Lösung ist die Wahl des Zeitschrittes und der Gitterauflösung entscheidend wichtig, neben dem kann aus der begrenzten Auflösung stammender numerischer Fehler auch Konvergenz und Stabilitätsprobleme verursachen. Im Fall einer Diffusionsberechnung, bekommen wir eine stabile Lösung, wenn der Konstante der turbulenten Diffusion  $K$ , und zwischen dem  $\Delta t$  Zeitschritt und der  $\Delta x$  Gitterauflösung der folgende Zusammenhang besteht:

$$\frac{2K \cdot \Delta t}{\Delta x^2} \leq 1$$

Bei der Berechnung der Advektion besteht dann eine stabile Lösung, wenn die Größe des Vektors der Geschwindigkeit  $\mathbf{V}$ , und zwischen dem  $\Delta t$  Zeitschritt und der  $\Delta x$  Gitterauflösung die folgende Bedingung erfüllt wird:

$$\frac{|\mathbf{V}| \cdot \Delta t}{\Delta x} \leq 1$$

Es ist zu sehen, dass neben einer gegebenen Diffusionskonstante und Windgeschwindigkeit mit der Erhöhung der Gitterauflösung, beziehungsweise durch die Verringerung des Zeitschrittes man die Stabilität der Lösung sichern kann. Aber, wenn wir eine grobe Gitteraufteilung verwenden, dann wird auf einem großen Gebiet ein Durchschnitt der Emission sofort entstehen, der den steilen Gradienten verschmiert, und eine große numerische Diffusion verursacht. Demzufolge, unterschätzen wir in der Schleppe die Maximale Konzentration und überschätzen die Breite der Schleppe. Mit der Verringerung des Zeitschrittes – und im Fall einer geringen Gitterauflösung – verlängert sich die Zeitdauer der Berechnung bedeutsam. Unter der gemeinsamen Berücksichtigung dieser muss irgendeine Kompromisslösung bezüglich der Zeit- und der Gitterauflösung gewählt werden. Das durch uns entwickelte ein Gebiet von Mitteleuropa abdeckende Modell mit einer Räumlichen Auflösung von,  $0,15 \times 0,1$  Grad ( $\sim 10$  km  $\times$   $\sim 10$  km), berechnet es mit dem Ausgang aus der einzigen Punktquelle und einem 10 Sekunden Zeitschritt die Konzentration und die Sedimentation der Schmutzpartikel.

#### DER AUFBAU DES ANGEWANDTEN EULER MODELLS

Der Programmcode stellt sich aus mehreren Teilen zusammen.

Das Hauptprogramm führt das Einlesen der Daten, den Aufruf der verschiedenen Funktionen und die Einordnung in einen Zyklus, sowie am Ende die Ausschreibung der Ergebnisse durch.

Das erste Untermodul, stellt die horizontalen und vertikalen Hintergrundbedingungen zur Verfügung. Am Rande des Bereichs, haben wir eine 'no-flux' Grenzbedingung verwendet, also haben wir vermutet, dass es an der Grenze keine Strömung der Materie gibt. Eine getrennte Routine führt die Advektion durch, die Berechnung der vertikalen und horizontalen Diffusion, beziehungsweise die Bestimmung der Höhenstufen. Die zur Berechnung erforderliche Monin-Obukhov-sche Länge ( $L$ ), sowie der Koeffizient der vertikalen turbulenten Diffusion ( $K_z$ ), werden auch von einer getrennten Funktion berechnet. Zu der selbständigen Berechnung der verschiedenen Transporte der Materien (Advektion, Diffusion), beziehungsweise der chemischen Reaktion und der Sedimentation wird die Möglichkeit in der später beschriebenen Methode der Operator-Zerlegung gegeben sein.

Den Koeffizienten der vertikalen Diffusion haben wir in dem Modell als eine Konstante genommen. Die vertikale turbulente Diffusion, wird aufgrund der K-Theorie berechnet, und wird von uns mit dem höhenabhängigen  $K_z$  Diffusionskoeffizienten berücksichtigt. Im Interesse der Verringerung der Laufzeit des Modells, wird die Berechnung des  $K_z$  stochastisch, mit einer versehentlichen Methode von uns durchgeführt.

Die vertikale Verteilung der einzelnen Materiearten (das Profil) geben wir mit der turbulenten Diffusionsgleichung an:

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( K_z(z) \frac{\partial c}{\partial z} \right)$$

Den vertikalen turbulenten Diffusionskoeffizienten haben wir unter der Verwendung der Monin–Obukhov-sche Ähnlichkeitstheorie auf der folgenden Art parametrisiert:

$$K_z(z) = \frac{\kappa u_* z}{\Psi \left( \frac{z}{L} \right)} \left( 1 - \frac{z}{H_z} \right)^2$$

Demzufolge, kann der Turbulente Diffusion Koeffizient auf einer gegebenen  $z$  Stufe, als Funktion der Höhe der Verteilungsschicht ( $H_z$ ), der Reibungsgeschwindigkeit ( $u^*$ ), der Funktion der Stabilität ( $\Psi$ ), der Kármán-Konstante ( $\kappa$ ) und der Monin–Obukhov-sche Länge ( $L$ ) beschrieben werden.

Bei der Berechnung der trockenen Sedimentation, haben wir einen konstanten Senkungskoeffizienten in Acht genommen. Eine feuchte Sedimentation haben wir dann berechnet, wenn die relative Feuchtigkeit bei über 80% lag. Weiterhin haben wir vermutet, dass eine Sedimentation nur aus der ersten, der Oberfläche naher Schicht geschehen kann.

Nach dem Einlesen der Daten, der Angabe der Höhenstufen, und weiterhin nach der Angabe der Anfangs- und Randbedingungen berechnet das Programm in allen Zeitstufen pro Ebene die Advektion, nachdem wird die vertikale Vermischung pro Luftsäule, der turbulente Diffusion Koeffizient und die dazu nötige Monin–Obukhov-sche Länge bestimmt. Abschließend wird in der Bodennahen Schicht (oder mit einem anderen Namen, in der Oberfläche nahen Schicht) die Sedimentation bestimmt. In der folgenden Zeitstufe wiederholt sich von vorne an der oben beschriebene Prozess.

### Numerische Lösung

Die 3D Modelle, die eine Akzeptable Genauigkeit bieten, benötigen eine riesige Rechenkapazität und ausgefeinte numerische Lösungstechniken. Im TREX-Euler Modell haben wir zur Lösung der Gleichungen, die Methode der Operator-Zerlegung verwendet, also haben wir die Glieder, die sich in der partiellen Differenzialgleichung befinden getrennt voneinander gelöst. Die räumlichen Glieder des Transports, haben wir mit einem begrenzten Differenzschema diskret gestaltet. Im ersten Schritt haben wir nur das Advektionsglied (die Wirkung der Advektion) berücksichtigt, und so die  $c^{adv}$  Konzentration (aufgrund der Wirkung der Advektion entstehende neue Verteilung der Konzentration) aus dem alten  $c^{old}$  Wert der Konzentration bestimmt:

$$c^{adv} = c^{old} + A^{adv} \Delta t$$

Nachdem, haben wir mit der Verwendung der  $c^{adv}$  Konzentration, die wir schon im Vorfeld bekommen haben, die  $c^{diff}$  Konzentration bestimmt, die aufgrund der Wirkung der Diffusion entstanden ist (mit der getrennten Berechnung der waagerechten und der vertikalen Diffusion):

$$c^{diff} = c^{adv} + A^{diff} \Delta t$$

Zum Schluss, haben wir die chemische Reaktion und die Wirkung der trockenen und der feuchten Sedimentation aus der Konzentration, die wir im vorigen Schritt bestimmt haben, aufgrund der folgenden Gleichung berechnet:

$$c^{chem} = c^{diff} + A^{chem} \Delta t$$

Die  $c^{new}$  Konzentration, die auf dieser Art und Weise nach dem dritten Schritt bekommen wurde, beinhaltet nach der gegebenen  $\Delta t$  Zeitstufe die Wirkung aller drei Faktoren. In den Gleichungen ist der  $A^{adv}$  Advektionsoperator, der  $A^{diff}$  Diffusionsoperator, dafür für die  $A^{chem}$  chemische Reaktion und der Operator für die Sedimentation. Zur Lösung dieser haben wir verschiedene Methoden angewendet.

Eine der Effizienten Lösungsmethoden der partialen Differenzialgleichungen, ist die sogenannte „method of lines“ Technik. Das Wesentliche der Methode besteht darin, dass nach der räumlichen Diskretion der Transportglieder ein gewöhnliches Differenzialgleichungssystem zu Stande gekommenen ist, und dessen Zeitliche Integration unter Anwendung von entsprechenden Anfangs- und Randbedingungen erfolgt. Zur Berechnung der räumlichen Diskretion der Advektion, haben wir die sogenannte „second upwind“ Methode und zur Berechnung der vertikalen Diffusion die „first upwind“ Methode angewendet. Die erst- und zweitrangigen upwind Methoden, sind die Schemen, die die Stabilität der Lösung der Advektion und Diffusion sichern. Im Fall der chemischen Reaktion, der trockenen und der feuchten Sedimentation tritt kein räumlicher Derivat auf, dort muss nur die zeitliche Integration durchgeführt werden. Zur zeitlichen Integration der diskret gestalteten Glieder, haben wir ein explicit Euler-Schema verwendet.

### 2.3.2 Die verwendeten meteorologischen Datenbasen

#### DURCHSCHNITTliche METEOROLOGISCHE DATEN FÜR EINE KONSERVATIVE SCHÄTZUNG

Für die konservative Schätzung haben wir die charakteristischen klimatischen Daten für das gegebene Gebiet, durchschnittliche, beziehungsweise die meist typischen Werte in Rücksicht genommen.

Die charakteristische herrschende Windrichtung für das Gebiet ist nordwestlich, aber während der konservativen Schätzung, haben wir eine von der Richtung unabhängige Schätzung durchgeführt.

Den Wert der Windgeschwindigkeit, haben wir auf den Ebenen von 20 und 120 Metern des Messungsturms von Paks, als den Durchschnitt der zwischen 2002 und 2011 durchgeführten Messungen eingestellt.

Es standen uns aus den Turmmessungen keine Temperaturdaten zur Verfügung, deshalb haben wir die Durchschnittstemperatur des Klimas als Grundlage genommen, was für das untersuchte Gebiet bei 10,7 °C lag.

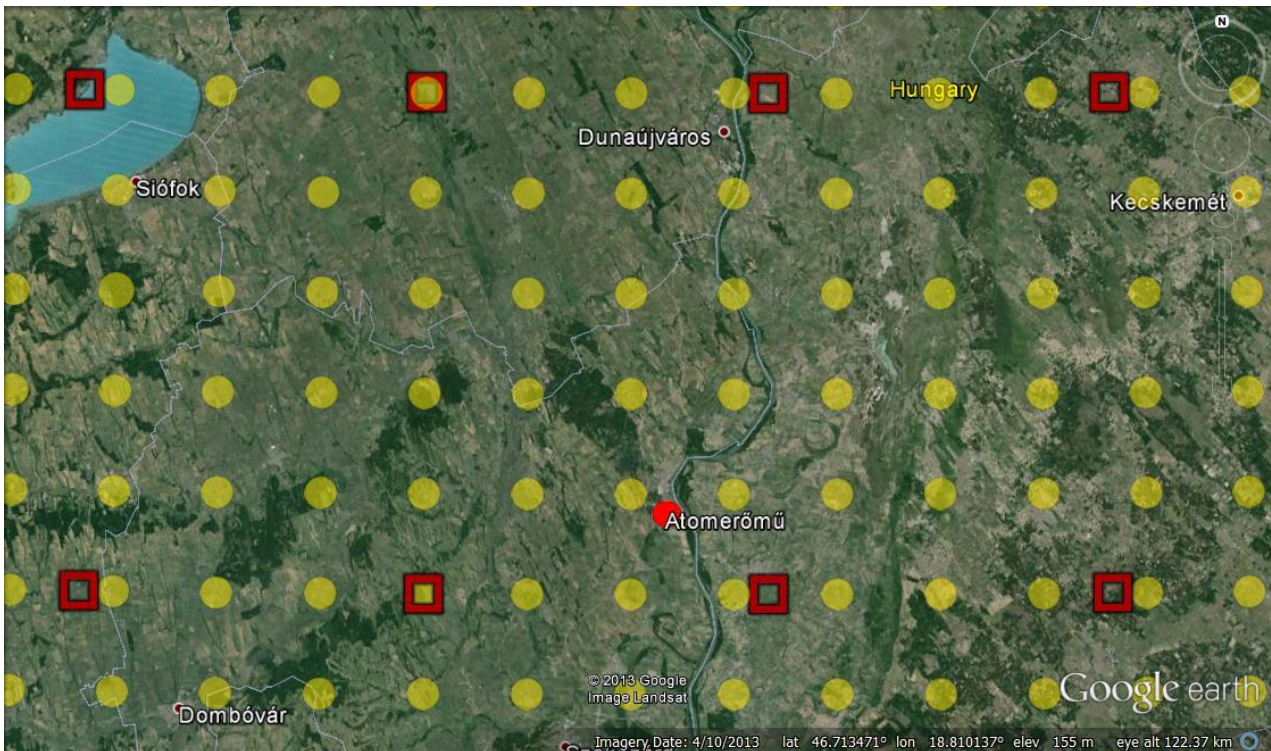
Bei der Vermutung einer trockenen adiabatischen Schichtung der Temperatur, beträgt die Temperatur auf der 925 hPa Druckebene 4,7 °C, auf der 850 hPa Druckebene –3,3 °C. Die geopotentielle Höhe der 925 hPa Druckebene haben wir als 700 m, und die der 850 hPa Druckebene als 1500 m genommen. Die Höhe der Hintergrundsicht haben wir charakteristisch für die Tagesstunden auf den niedrigsten Wert (300 m) eingestellt, dass aus dem Gesichtspunkt der Ausbreitung der Schmutzstoffe der ungünstigste ist.

Die Bewölkung/Trübung haben wir auf 4 Oktane (50% Bewölkung/Trübung), den Wert des sensiblen Temperaturstroms auf 100 W/m<sup>2</sup>, den Parameter der Rauigkeit auf 0,25 m eingestellt.

Neben dieser typischen meteorologischen Situation, haben wir während einzelnen Simulationen auch einen ungünstigen Wetterzustand in Betracht gezogen. Dabei haben wir die Windgeschwindigkeit in der Höhe von 20 m als 1 m/s, in der Höhe von 120 m als 2 m/s, die Höhe der Hintergrundsicht als 100 m, die vertikale Temperaturschichtung als isotherm genommen, und wir haben mit einer starken Ausstrahlung von der Oberfläche gerechnet (stabile Atmosphärenschichtung).

#### SIMULATIONEN MIT ECHTEN METEOROLOGISCHEN DATENBANKEN

Für ein ganzes Jahr haben wir mit echten meteorologischen Datenbanken, unter der Berücksichtigung der stündlichen Emissionen Modellsimulationen durchgeführt. Zu den Simulationen, haben wir teilweise von den Punkten stammende Messungsdaten, und teilweise Outputs aus den numerischen Vorhersagemodellen verwendet. Für die Ausbreitungssimulation in größeren Entfernungen, die durch das Euler Modell durchgeführt wurde, haben wir das Archiv des numerischen Wettervorhersagemodells Global Forecast System (GFS) verwendet. Die meteorologischen Felder haben eine 3 stündige Zeitliche Auflösung. Die meteorologischen Daten, die auf den vertikalen Ebenen des GFS numerischen Vorhersagemodells angegeben wurden, haben wir auf die vertikalen Ebenen des Ausbreitungsmodells um konvertiert (insgesamt auf 34 Ebenen).



Anmerkung:  
Die roten Quadrate bedeuten die Gitterpunkte des GFS Modells. Die gelben Kreise zeigen die verwendete Gitterauflösung bei der Euler-scher Simulation. Zu diesen Punkten haben wir mit einem Interpolationsverfahren den Wert der meteorologischen Daten bestimmt.

Abbildung 4: Der Vergleich zwischen dem GFS numerischen Vorhersagemodell und des Gitternetzwerkes des Euler Modells

### DIE BERECHNUNG DER INHALATIONSDOSIS

Die Berechnung der gebundenen effektiven Dosis in einer allgemeinen Form, die sich aus dem Einatmen (Inhalation) ergibt, kann in der folgenden Form aufgeschrieben werden:

$$E = \sum_{j=1}^n \left[ V \cdot K_j \cdot f_{1,j} \cdot F \cdot \int_{t_1}^{t_2} C_j(P,t) \cdot dt \right]$$

wo:

V: die Intensität der Atmung ist [m<sup>3</sup>/Tag],

K<sub>j</sub>: der j-ste Radionuklidkoeffizient der Inhalationsdosis [Sv/Bq],

f<sub>1,j</sub>: der j-ste beinhaltet auf dem Radionuklid die Fähigkeit der Lunge der Zurückhaltung von Radionuklide.

F: Der Parameter, der das Verhältnis des Aufenthaltes im freien und im Gebäude, und die abschirmende Wirkung des Gebäudes ausdrückt, während der Berechnungen haben wir diesen als 0,4 genommen,

$$\int_{t_1}^{t_2} C_j(P,t) \cdot dt$$

die integrierte Konzeption der Aktivität im P Punkt der gegebenen Isotope, zwischen dem  $t_1$  und dem  $t_2$  Zeitraum.

### 2.3.3 Die radioaktiven Emissionsdaten

Die Auswirkung der in den Kapiteln 20. und 21. vorgestellten, *in einer sehr geringen Häufigkeit auftretenden TA4 geplanten Betriebsstörungen (118/2011. (VII. 11.) Regierungsverordnung, Anhang 10., 163. Betriebszustand: Auslegungsereignisse TA4: zu der Planungsgrundlage gehörenden Ereignisse, die in einer sehr geringen Häufigkeit auftretenden geplanten Betriebsstörungen:  $10^{-4} > f > 10^{-6}$  [1/Jahr])* – auch bei als ungünstig anzusehenden meteorologischen Bedingungen – bleiben neutral für die Bevölkerung und die umgebende Natur ist.

Deshalb sind wir bei den Untersuchungen der grenzüberschreitenden Wirkungen, von so schweren Unfällemissionen ausgegangen, deren Wahrscheinlichkeit eines Eintrittes kleiner als  $10^{-6}$  1/Reaktorjahre ist. Diese Ereignisse, die Planung überschreitenden Betriebsstörungen, die die Auslegungsereignisse überschreiten, müssen in die TAK1 (DEC1), oder in die TAK2 (DEC2) Kategorie schwerer Unfall eingestuft werden (*die Erweiterung der Auslegungsereignisse TAK: die Planung überschreitenden Betriebsstörungen TAK1, beziehungsweise schwere Unfälle TAK2*).

Die Merkmale der Planung überschreitenden Betriebsstörungen TAK1 (DEC1):

*Ein Prozess, der außerhalb des Kreises der zu erwartenden Betriebsereignissen und der geplanten Betriebsstörungen liegt und nur als Folge von den voneinander unabhängigen Fehlern eintreten kann, und schwereren Folgen nach sich ziehen können als bei den Prozessen, die zu den Auslegungsereignissen gehören, diese können eine Zonenverletzung, die nicht mit einem Schmelzvorgang verbunden ist verursachen.*

Nach der zur erwartenden Änderung der Nuklearen Sicherheitsvorschriften (NBSz), wird der folgende Punkt den Platz des Punktes "die Planung überschreitende Betriebsstörung" einnehmen:

#### **Komplexe Betriebsstörung (TAK1)**

Dieser Betriebszustand, im Fall eines neuen Kernkraftwerkblocks, der außerhalb des Kreises der zu erwartenden Betriebsereignisse und der geplanten Betriebsstörungen fällt, und der nur als die Folge, von mehreren voneinander unabhängigen Fehlern eintreten kann, und der mit schwereren Folgen, als die Betriebszustände, die zu den Auslegungsereignissen gehören auftreten können, diese können Verletzungen der Heizelemente verursachen, die mit einem Schmelzvorgang nicht verbunden sind. Im Fall einer bestehenden Nuklearen Einrichtung, entspricht es der Planung überschreitenden Betriebsstörung.

Die Merkmale eines schweren Unfalls TAK2 (DEC2):

*Ein Unfallzustand, der mit schwereren äußerlichen Wirkungen als bei den geplanten Betriebsstörungen, sowie als bei den Betriebsstörungen, die die Planung überschreiten auftritt, und mit einer bedeutenden Beschädigung der Reaktorzone und mit einem Zonenschmelz verbunden ist.*

Nach der zu erwartenden Änderung der NBSz, wird an Stelle dieser Definition der folgende Satz treten:

Ein auftretender Betriebszustand im Fall eines Atomkraftwerkblocks, der mit schwerwiegenderen Wirkungen außerhalb des Standorts als bei den geplanten Betriebsstörungen (TA4), sowie als bei den Betriebsstörungen, die die Planung überschreiten (TAK1) und mit einer besonderen Beschädigung des Betriebsstoffs/Treibstoffs verbunden ist.

## EMISSIONEN

Die Emissionen treten aus zwei Quellen, aus dem 100 m Hohen Schornstein und aus dem unteren Auslass (35 m) aus.

Der Lieferant des Reaktors, hat die geschätzten Emissionsdaten der einzelnen Umfallszenarien zu den gegebenen zwei Höhen und zu den verschiedenen Zeitpunkten, beziehungsweise zu den Zeiträumen zur Verfügung gestellt, diese haben wir in den folgenden Tabellen Zusammengefasst.



Isotop	unterer Auslass/Emission (35 m)			Schornstein (100 m)		
	1 Tag	10 Tage	30 Tage	1 Tag	10 Tage	30 Tage
	Aktivität (Bq)					
<b>Elementares Jod</b>						
I-131	2,3E+11	2,4E+11	2,4E+11	1,1E+08	5,9E+08	8,7E+08
I-132	2,5E+11	2,5E+11	2,5E+11	3,4E+07	3,4E+07	3,4E+07
I-133	3,4E+11	3,4E+11	3,4E+11	1,2E+08	2,0E+08	2,0E+08
I-134	2,7E+11	2,7E+11	2,7E+11	2,3E+07	2,3E+07	2,3E+07
I-135	2,3E+11	2,3E+11	2,3E+11	5,3E+07	5,6E+07	5,6E+07
<b>Organisches Jod</b>						
I-131	1,8E+09	1,2E+10	2,0E+10	2,5E+09	1,7E+10	2,8E+10
I-132	2,8E+08	2,8E+08	2,8E+08	4,0E+08	4,0E+08	4,0E+08
I-133	1,8E+09	3,3E+09	3,3E+09	2,6E+09	4,7E+09	4,7E+09
I-134	1,0E+08	1,0E+08	1,0E+08	1,4E+08	1,4E+08	1,4E+08
I-135	6,7E+08	7,3E+08	7,3E+08	9,5E+08	1,0E+09	1,0E+09
<b>Edelgase</b>						
Kr-85m	3,6E+10	3,6E+10	3,6E+10	4,9E+11	5,0E+11	5,0E+11
Kr-87	8,5E+10	8,5E+10	8,5E+10	3,5E+11	3,5E+11	3,5E+11
Kr-88	1,2E+11	1,2E+11	1,2E+11	1,1E+12	1,1E+12	1,1E+12
Xe-133	8,2E+11	2,0E+12	2,4E+12	3,2E+13	1,9E+14	2,6E+14
Xe-135	3,6E+10	3,7E+10	3,7E+10	8,1E+11	9,8E+11	9,8E+11
Xe-138	1,9E+11	1,9E+11	1,9E+11	1,1E+11	1,1E+11	1,1E+11
<b>Aerosole</b>						
Cs-134	1,4E+08	1,4E+08	1,4E+08	6,2E+05	6,2E+05	6,2E+05
Cs-137	7,2E+07	7,2E+07	7,2E+07	3,2E+05	3,2E+05	3,2E+05

Tabelle 2: Emissionsdaten eines Unfalls der Kategorie TAK1 (DEC1)

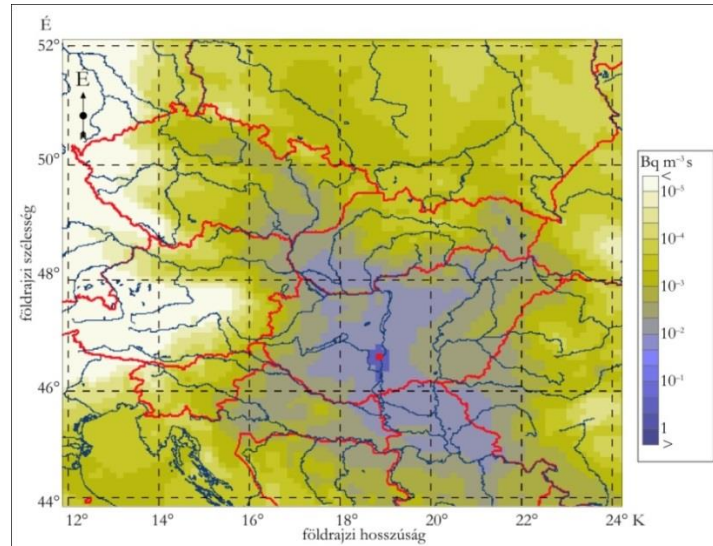
Isotop	unterer Auslass/Emission (35 m)			Schornstein (100m)	
	0 – 1 Tage	1 – 7 Tage	7-30 Tage	1 – 7 Tage	7 – 30 Tage
	Aktivität (Bq)				
<b>Elementares Jod</b>					
I-131	9,4E+12	4,1E+11		3,5E+11	
I-132	7,9E+11	5,2E+09		2,8E+09	
I-133	1,3E+13	3,1E+11		2,9E+11	
I-134	2,6E+11	-		-	
I-135	5,1E+12	7,8E+10		7,7E+10	
<b>Organisches Jod</b>					
I-131	1,8E+12	8,4E+11	4,7E+11	4,5E+12	4,7E+12
I-132	3,7E+11	3,1E+10	-	1,6E+11	-
I-133	2,4E+12	2,9E+11	5,9E+08	1,8E+12	5,9E+09
I-134	3,0E+10	-	-	-	-
I-135	8,9E+11	2,4E+10	-	1,8E+11	-
<b>Edelgase</b>					
Kr-85m	3,9E+13	4,3E+11	-	3,6E+13	-
Kr-87	1,1E+13	-	-		-
Kr-88	6,2E+13	1,3E+11	-	1,1E+13	-
Xe-133	2,4E+15	1,1E+15	2,0E+14	5,7E+16	2,0E+16
Xe-135	6,2E+14	4,7E+13	-	2,9E+15	-
Xe-138	7,8E+11	-	-	-	-
<b>Aerosole</b>					
I-131	4,5E+13	6,8E+12	-	6,2E+11	-
I-132	3,5E+13	7,9E+10	-	5,3E+09	-
I-133	7,5E+13	5,7E+12	-	5,6E+11	-
I-134	5,8E+12	-	-	-	-
I-135	4,5E+13	9,2E+11	-	9,2E+10	-
Cs-134	1,1E+13	1,6E+12	2,5E+11	1,5E+11	2,5E+10
Cs-137	5,2E+12	8,1E+11	1,6E+11	7,3E+10	1,6E+10

Tabelle 3: Emissionsdaten eines Unfalls der Kategorie TAK2 (DEC2)

## 2.3.4 Im Fall von normalen betrieblichen Emissionen

### WERTE DER KONZENTRATION DER AKTIVITÄT

Im Fall von normalen betrieblichen Emissionen wird das Feld der Konzentrationen der Aktivität im folgenden Bild dargestellt:

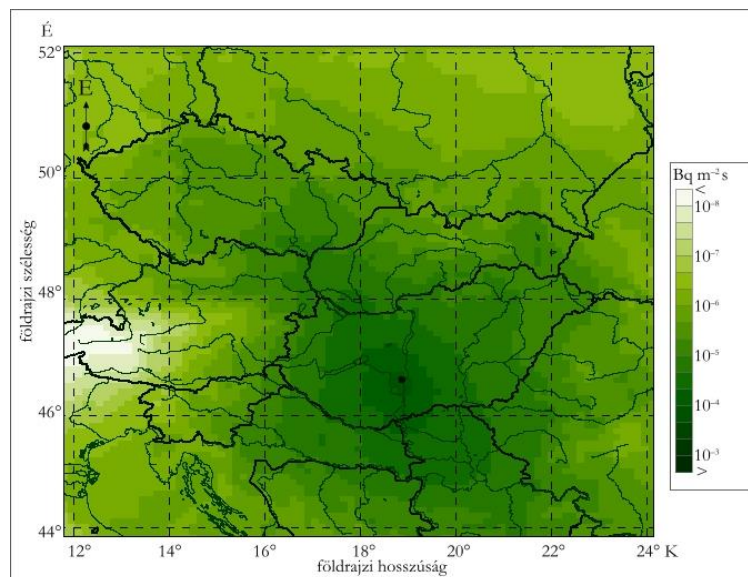


Erklärung der Abbildung: földrajzi szélesség - geographische Breite, földrajzi hosszúság - geographische Länge, É=Norden, K=Osten

Abbildung 5: Integriertes Aktivitäten-Konzentrationsfeld, im Fall einer normalen betrieblichen Emission in der Umgebung des geplanten Atomkraftwerkblocks für das ganze Jahr 2011 in der Bodennahen Schicht (0–2 m)

### WERTE DES SEDIMENTATIONSFELDES

Im Fall einer normalen betrieblichen Emission zeigt das Sedimentationsfeld das folgende Bild:



Erklärung der Abbildung: földrajzi szélesség - geographische Breite, földrajzi hosszúság - geographische Länge, É=Norden, K=Osten

Abbildung 6: Integriertes Sedimentationsfeld, im Fall einer normalen betrieblichen Emission für das ganze Jahr 2011 in der Umgebung des geplanten Atomkraftwerkblocks

## DOSEN DER INHALATION

Ortschaft	Modellkoordinaten		Dosis der Inhalation (Erwachsener) nSv/Jahr	Dosis der Inhalation (Kinder) nSv/Jahr
	Breite	Länge		
Graz	15,50	47,1	1,420E-02	1,428E-02
Zágráb/Zagreb	15,95	45,8	3,560E-01	3,581E-01
Bécs/Wien	16,40	48,2	3,741E-01	3,762E-01
Pozsony/Preßburg/Bratislava	17,15	48,2	6,750E-01	6,790E-01
Újvidék/	19,85	45,3	9,892E-01	9,951E-01
Belgrad	20,45	44,8	8,876E-01	8,928E-01
Arad/	21,35	46,2	6,228E-01	6,265E-01
Kassa/	21,35	48,7	4,156E-01	4,180E-01
Nagyvárad/	21,95	47,0	1,808E-01	1,819E-01
Ungvár/	22,25	48,6	2,515E-01	2,530E-01

Tabelle 4: Die aus einer normalen betrieblichen Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Inhalationsdosen (Erwachsene und Kinder)

### 2.3.5 Im Fall der Emissionen der auslegungüberschreitenden Störfälle

Die Strahlungsbelastung, der an einem gegebenen Ort wohnenden, im Fall der auslegungüberschreitenden Emissionen, kann man am ehesten mit der Bestimmung der Dosis der Inhalation (Einatmung) vorstellen, da die weiteren Dosen, die die Strahlungsbelastung verursachen um Größenordnungen kleinere Werte sind.

Zur Bestimmung der Dosis der Inhalation, sind die Konzentrationen der Aktivitäten der radioaktiven Isotope am gegebenen Ort erforderlich.

So haben wir in der Simulation im ersten Schritt, für den Fall der TAK1 (DEC1) und TAK2 (DEC2) Emissionen, die zu erwartende Durchschnittliche und maximale Konzentrationen der Aktivität, während der Ereignissen der Überschreitung der Auslegungserignisse, auch für den Fall der frühen, sowie auch für die später auftretenden Emissionen durchgeführt. *(Die durchschnittliche Konzentration der Aktivität auf dem gegebenen Gitterpunkt, ist der durchschnittliche, für den über ein Jahr lang simulierte Wert der Konzentrationen der Aktivität. Die Maximale Konzentration der Aktivität auf dem gegebenen Gitterpunkt, ist die größte von den Konzentrationen der Aktivität, die über ein Jahr lang simulierten.)*

Danach haben wir im Fall von allen beiden Ereignissen, den zu erwartenden Wert der frühen und der späten Dosis der Inhalation, in Bezug auf Erwachsene und auch für Kinder Bestimmt. *(Die Bedeutung von frühen, im Fall von TAK1, aufgrund von einer 7 (0-7Tage) tägigen, im Fall von TAK2, aufgrund von einer 10 (0-10) tägigen Emission berechneten Konzentrationen der Aktivität oder der Dosen. Die Formulierung von späten, bezieht sich auf die, aufgrund von einer 30 (0-30) tägigen Emission berechneten Konzentrationen der Aktivität oder der Dosen.)*

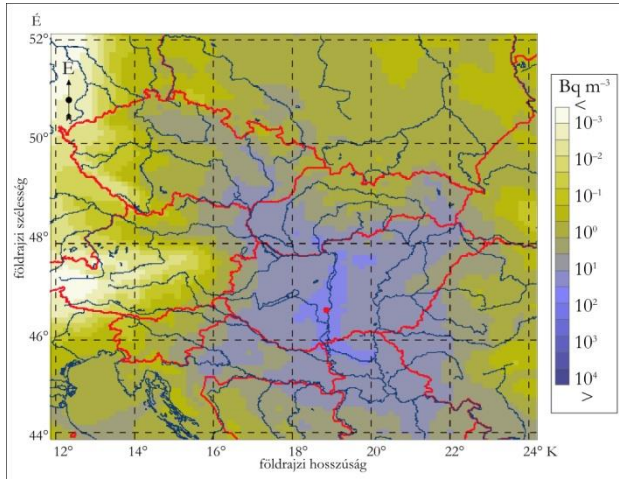
Bei den Berechnungen der frühen Dosen, haben wir als Ausgangsdaten im Fall von TAK1 (DEC1) einer komplexen Betriebsstörung die 1-10 Tägigen (2. Tabelle), beziehungsweise im Fall von TAK2 (DEC2) einem schweren Unfall die 0-7 Tägigen (3. Tabelle) Emissionen genommen.

Bei den Berechnungen der frühen Dosen, haben wir als Ausgangsdaten im Fall von TAK1 (DEC1) einer komplexen Betriebsstörung die 30 Tägigen (2. Tabelle), beziehungsweise im Fall von TAK2 (DEC2) einem schweren Unfall die 7-30 Tägigen (3. Tabelle) Emissionen genommen.

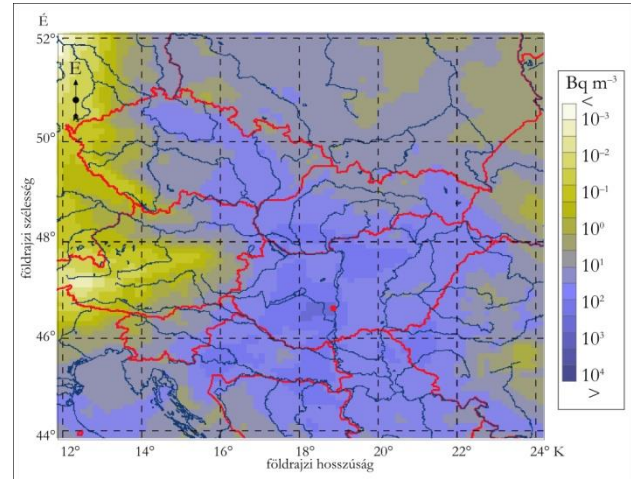
Im Fall der Größeren Stätte, die sich in der Nähe der Landesgrenze befinden, zeigen die folgenden Tabellen die bekommenen Werte, aufgrund des Wertes, der sich am nächsten zu den gegebenen Stäten befindenden Gitterpunkt des Modells.

### WERTE DER KONZENTRATION DER AKTIVITÄT

Die folgenden Bilder zeigen die durchschnittlichen und die maximalen Felder der Konzentrationen der Aktivität, die während den Ereignissen, die den Planungszustand überschreiten zu erwartenden sind, in dem Fall von TAK1 (DEC1) und TAK2 (DEC2) Emissionen.



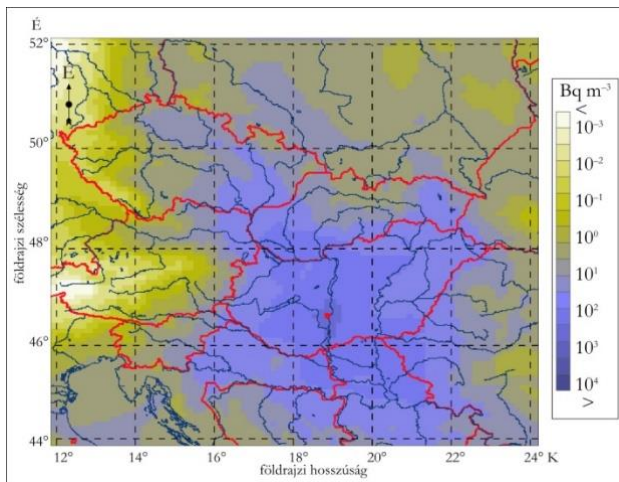
a,) frühe



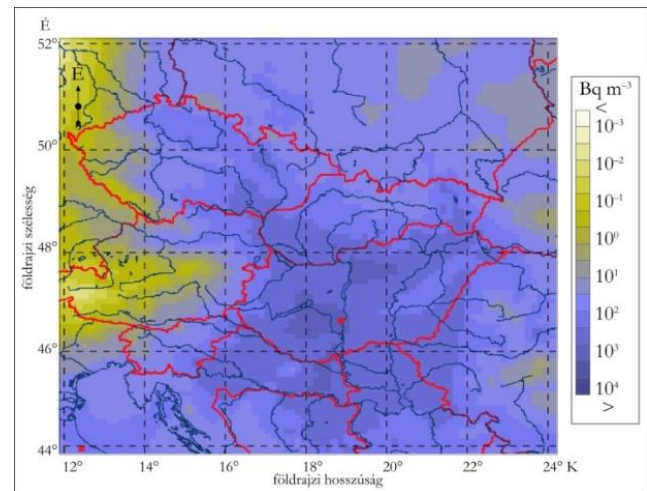
b,) späte

Erklärung der Abbildung: földrajzi szélesség - geographische Breite, földrajzi hosszúság - geographische Länge, É=Norden, K=Osten

Abbildung 7: Die frühen und die späten Konzentrationsfelder der Aktivität, im Fall von TAK1 (DEC1) Emissionen



a,) frühe



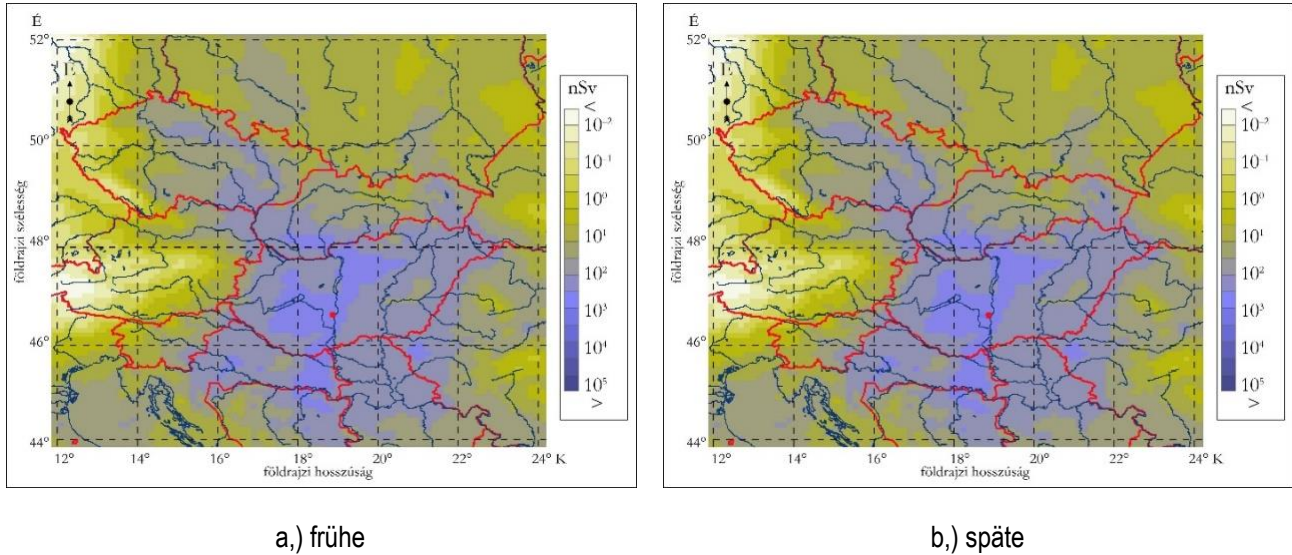
b,) späte

Erklärung der Abbildung: földrajzi szélesség - geographische Breite, földrajzi hosszúság - geographische Länge, É=Norden, K=Osten

Abbildung 8: Die frühen und die späten Konzentrationsfelder der Aktivität, im Fall von TAK2 (DEC2) Emissionen

## DOSEN DER INHALATION

Die folgenden Bilder zeigen, die zu erwartenden Werte der frühen und der späten Dosis der Inhalation, in Bezug auf Erwachsene und für Kinder, die während den Ereignissen, die den Planungszustand überschreiten zu erwartenden sind, in dem Fall von TAK1 (DEC1) und TAK2 (DEC2) Emissionen.

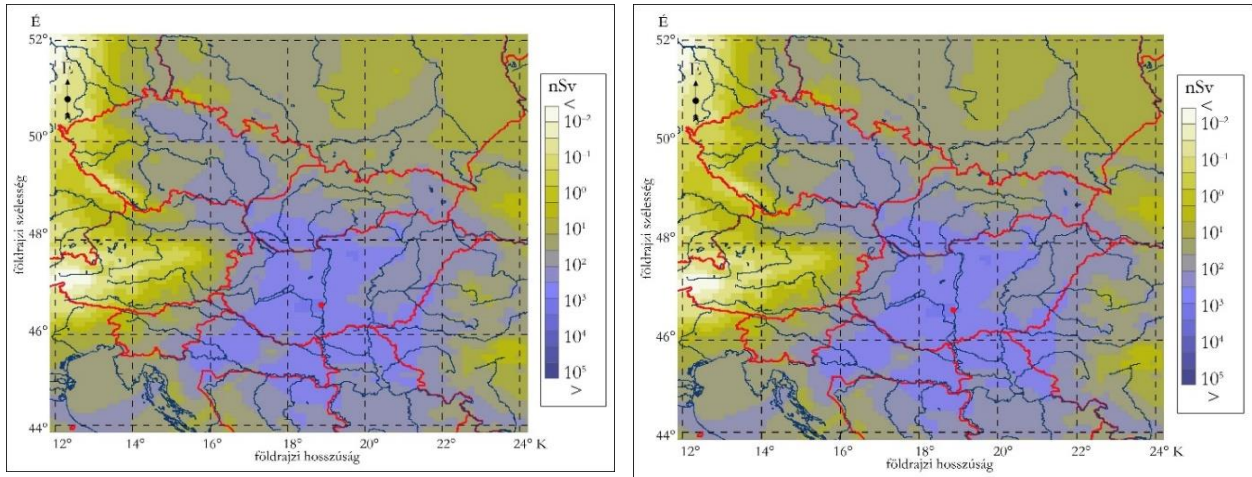


Erklärung der Abbildung: földrajzi szélesség - geographische Breite, földrajzi hosszúság - geographische Länge, É=Norden, K=Osten

Abbildung 9: Die frühen und die späten Inhalationsdosen für Erwachsene in Gebieten, die weiter entfernt sind als 30 km, im Fall von TAK1 (DEC1) Emissionen

Ortschaft	Modellkoordinaten		effektive Dosis der Inhalation nSv	
	Breite	Länge	TAK1 (DEC1) - frühe	TAK1 (DEC1) - späte
Graz	15,50	47,1	1,970E+00	1,998E+00
Zágráb/Zagreb	15,95	45,8	6,775E+01	6,849E+01
Bécs/Wien	16,40	48,2	3,324E+01	3,388E+01
Pozsony/Preßburg/Bratislava	17,15	48,2	6,108E+01	6,232E+01
Újvidék/	19,85	45,3	6,607E+01	6,766E+01
Belgrad	20,45	44,8	4,905E+01	5,048E+01
Arad/	21,35	46,2	<b>7,369E+01</b>	<b>7,474E+01</b>
Kassa/	21,35	48,7	4,117E+01	4,171E+01
Nagyvárad/	21,95	47,0	3,357E+01	3,391E+01
Ungvár/	22,25	48,6	2,247E+01	2,280E+01

Tabelle 5: Die aus einer TAK1 (DEC1) Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Werte der Inhalationsdosis, die auf Erwachsene bezogen sind



a.) frühe

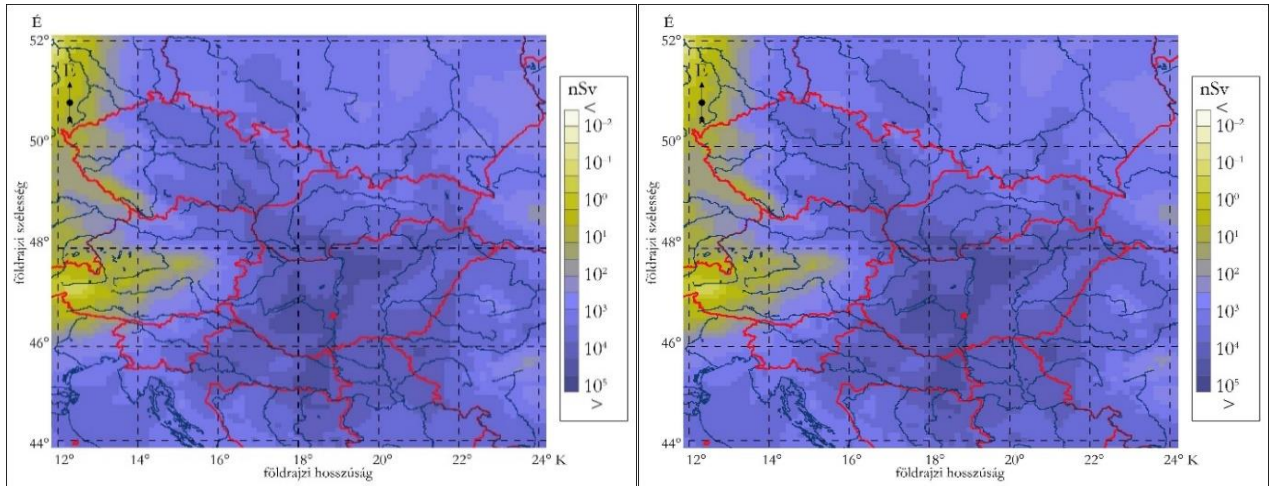
b.) späte

Erklärung der Abbildung: földrajzi szélesség - geographische Breite, földrajzi hosszúság - geographische Länge, É=Norden, K=Osten

Abbildung 10: Die frühen und die späten effektiven Inhalationsdosen für Kinder in Gebieten, die weiter entfernt sind als 30 km, im Fall von TAK1 (DEC1) Emissionen

Ortschaft	Modellkoordinaten		effektive Dosis der Inhalation nSv	
	Breite	Länge	TAK1 (DEC1) - frühe	TAK1 (DEC1) - späte
Graz	15,50	47,1	3,296E+00	3,343E+00
Zágráb/Zagreb	15,95	45,8	1,133E+02	1,146E+02
Bécs/Wien	16,40	48,2	5,559E+01	5,669E+01
Pozsony/Preßburg/Bratislava	17,15	48,2	1,022E+02	1,043E+02
Újvidék/Nowi Sad	19,85	45,3	1,105E+02	1,132E+02
Belgrád/Belgrad	20,45	44,8	8,203E+01	8,448E+01
Arad/	21,35	46,2	<b>1,232E+02</b>	<b>1,250E+02</b>
Kassa/	21,35	48,7	6,886E+01	6,979E+01
Nagyvárad/	21,95	47,0	5,615E+01	5,673E+01
Ungvár/	22,25	48,6	3,758E+01	3,815E+01

Tabelle 6: Die aus einer TAK1 (DEC1) Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Werte der Inhalationsdosis, die auf Kinder bezogen sind



a,) frühe

b,) späte

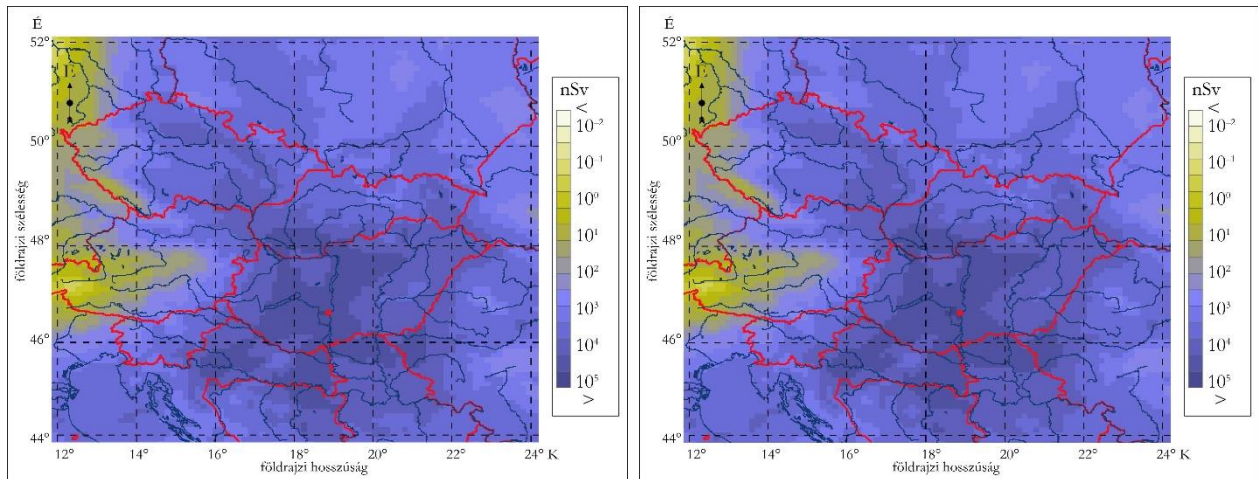
Erklärung der Abbildung: földrajzi szélesség - geographische Breite, földrajzi hosszúság - geographische Länge, É=Norden, K=Osten

Abbildung 11 Bild: Die frühen und die späten Inhalationsdosen für Erwachsene in Gebieten, die weiter entfernt sind als 30 km, im Fall von TAK2 (DEC2) Emissionen

Ortschaft	Modellkoordinaten		effektive Dosis der Inhalation nSv	
	Breite	Länge	TAK2 (DEC2) - frühe	TAK2 (DEC2) - späte
Graz	15,50	47,1	1,788E+02	1,921E+02
Zágráb/Zagreb	15,95	45,8	6,156E+03	6,520E+03
Bécs/Wien	16,40	48,2	3,022E+03	3,312E+03
Pozsony/Preßburg/Bratislava	17,15	48,2	5,551E+03	6,127E+03
Újvidék/	19,85	45,3	6,004E+03	6,592E+03
Belgrád/Belgrad	20,45	44,8	4,452E+03	4,975E+03
Arad/	21,35	46,2	<b>6,693E+03</b>	<b>7,114E+03</b>
Kassa/	21,35	48,7	3,736E+03	3,982E+03
Nagyvárad/	21,95	47,0	3,053E+03	3,206E+03
Ungvár/	22,25	48,6	2,037E+03	2,183E+03

Tabelle 7: Die aus einer TAK2 (DEC2) Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Werte der Inhalationsdosis, die auf Erwachsene bezogen sind





a,) frühe

b,) späte

Erklärung der Abbildung: földrajzi szélesség - geographische Breite, földrajzi hosszúság - geographische Länge, É=Norden, K=Osten

Abbildung 12: Die frühen und die späten Inhalationsdosen für Kinder in Gebieten, die weiter entfernt sind als 30 km, im Fall von TAK2 (DEC2) Emissionen

Ortschaft	Modellkoordinaten		effektive Dosis der Inhalation nSv	
	Breite	Länge	TAK2 (DEC2) - frühe	TAK2 (DEC2) - späte
Graz	15,50	47,1	2,474E+02	2,679E+02
Zágráb/Zagreb	15,95	45,8	8,517E+03	9,072E+03
Bécs/Wien	16,40	48,2	4,181E+03	4,625E+03
Pozsony/Preßburg/Bratislava	17,15	48,2	7,681E+03	8,559E+03
Újvidék/Novi Sad	19,85	45,3	8,307E+03	9,208E+03
Belgrád/Beograd	20,45	44,8	6,160E+03	6,969E+03
Arad	21,35	46,2	<b>9,260E+03</b>	<b>9,906E+03</b>
Kassa/Kascha	21,35	48,7	5,170E+03	5,551E+03
Nagyvárad/Oradea	21,95	47,0	4,225E+03	4,456E+03
Ungvár/Ushgorod	22,25	48,6	2,819E+03	3,046E+03

Tabelle 8: Die aus einer TAK2 (DEC2) Emission stammenden, und für ein Jahr berechneten Werte der Inhalationsdosis, die auf Kinder bezogenen sind

Aufgrund der oben angeführten kann festgestellt werden, dass bezogen auf die Erwachsenen und auf die Kinder, in jedem Fall die Daten von Arad die höchsten waren, aber in keinem der Fälle sie den Grenzwert der radiologischen Wirkung, den Wert von 90  $\mu$ Sv, also die Beschränkung der Dosis erreicht haben. So kann man sagen, dass die zusammengefasten radiologischen Wirkungen über der Landesgrenze hinaus, sogar im Fall der Emissionen die die Auslegungsereignisse überschreiten, auch unter dem von der Behörde festgelegten Wert der Beschränkung der Dosis bleiben, also die Wirkung ist neutral.

### 3 Handhabung der Anmerkungen, die zur Dokumentation der Vorherigen Konsultation eingetroffenen sind

#### 3.1 Hintergrund

Die MVM Paks II. geschlossene AG hat am 10. November 2012. einen Antrag für eine Vorherige Konsultation der zuständigen Umweltschutzbehörde eingereicht (Süd-Transdanubisches Aufsichtsamt für Umweltschutz, Naturschutz und Wasserwirtschaft DDKTVF), die im Zusammenhang mit der Errichtung des neuen Atomkraftwerkblocks am Standort Paks, entsprechend der 314/2005. (XII.25.) Regierungsverordnung 5/A §, über die Untersuchungen der Umweltverträglichkeitsprüfung und des einheitlichen Genehmigungsverfahrens der Nutzung der Naturumgebung steht.

Der Antrag auf eine Vorherige Konsultation wurde aufgrund des Espoo Abkommens den mit Ungarn benachbarten Ländern, den EU Mitgliedsstaaten, sowie der Schweiz (insgesamt an 30 Länder) zugeschickt. Von den betroffenen Ländern, haben 10 Länder Ihre Teilnahmeabsicht an dem Internationalen Verfahren zu den Untersuchungen der Auswirkungen signalisiert, von denen 8 Länder kategorische Bemerkungen im Zusammenhang zu dem vorläufigem Konsultationsdokument [1], und zu der zur erstellenden Studie der Umweltverträglichkeitsprüfung getätigt haben.

Während der Erstellung der Studie der Umweltverträglichkeitsprüfung [2], wurden auch die eingegangenen Bemerkungen aufgearbeitet, und unter Berücksichtigung der relevanten Bemerkungen wurden die Untersuchungen der Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt.

Dieses Dokument dient zur Handhabung der Bemerkungen, die von den benachrichtigten Ländern eingegangenen sind, beziehungsweise zur Erläuterung der Antworten der Fragen, die aufgekommen sind, aber nicht in den Umfang der Untersuchungen der Umweltverträglichkeitsprüfung gehören.

#### 3.2 Bekanntmachung der als Grundlage dienenden Dokumente

Die folgende Tabelle beinhaltet diese Dokumente, die Bemerkungen beinhalten, die aus den einzelnen Ländern eingegangenen und aufgearbeitet worden sind.

Land	Dokument
Tschechische Republik	Ministerstvo Životního Prostředí, 33029/ENV/13, 17. Mai 2013. (als Anhang 27St. Stellungnahmen von den betroffenen Organisationen).
Rumänien	Ministry of Environment and Climate Change, 900/RP/09.04.2013.
Malta	Environment Protection Directorate, am 05. April 2013. verschickte E-Mail.
Kroatien	Ministry of Environmental and Nature Protection, 517-06-02-1-13-3, 02. April 2013.
Slowakische Republik	Ministerstvo Životného Prostredia Slovenskej Republiky, 4337/2013-3.4/hp, 03. April 2013. (als Anhang 19St. Stellungnahmen von den betroffenen Organisationen).
Griechenland	Ministry of Environment, Energy & Climate Change, am 02. April 2013., ein eingegangenes Fax, mit der folgenden Registratur Nummer, olk. 18725/SES/Ypeka.
Österreich	Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, BMLFUW-UW.1.4.2/0023-V/1/2013, 2013.04.15. (als Anhang 474 St. in Papierform und 228 St. elektronische Briefe von Privatpersonen, Siedlungen und zivilen Organisationen, weitergehend das von dem „KKW Paks II Fachstellungnahme zu, Entwurf einer Umweltverträglichkeitserklärung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung“ c. Umweltbundesamt erstellte Dokument).
Deutschland	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, 81-U8806.50-2013/1-10, 16. April 2012. (als Anhang 77 St. in Papierform und 15221 St. elektronische Briefe, 1 St. Untersreibungsbogen mit 154 St. Unterschriften von Privatpersonen und zivilen Organisationen).

Tabelle 9: Vorstellung jener Dokumente, die Bemerkungen beinhalten, die aus den verschiedenen Ländern eingegangenen und aufgearbeitet worden sind

### 3.3 Die Methodik der Aufarbeitung der Bemerkungen

Während der Aufarbeitung der Bemerkungen, haben wir diese erst kennengelernt und alle Bemerkungen je Land festgehalten. Während der Durchführung dieser Arbeit, haben wir die Erfahrung gemacht, dass die von Österreich und Deutschland und in der Mehrheit von Privatpersonen gekommenen, in Papierform und in elektronischer Form geschickten Bemerkungen zu einem großen Teil den gleichen Inhalt haben. Dementsprechend haben wir diese Bemerkungen (obwohl von deren Anzahl her gesehen sie eine große Anzahl haben, aber im Inhalt gleich sind) im Weiteren als eine Bemerkung gehandhabt.

Danach haben wir die schon festgehaltenen Bemerkungen dem Inhalt nach erneut untersucht, und die aus den verschiedenen Ländern angekommenen, aber in ihrem Inhalt gleichen Bemerkungen zusammengefasst. Danach haben wir aufgrund deren Themen die Bemerkungen den folgenden Kategorien nach gruppiert:

- Nationale Energiestrategie, die energetische Situation von Ungarn;
- Schwere Unfälle, Betriebsstörungen;
- Nukleare Sicherheit;
- Atomschaden-Verantwortlichkeit;
- Zyklus des Betriebsstoffes/Treibstoffes;
- Radioaktiver Abfall;
- Die gemeinsame Wirkung der zwei Kraftwerke;
- Auf den Inhalt der Untersuchungen der Umweltverträglichkeitsprüfung bezogene Bemerkungen;
- Fragen wirtschaftlicher Art;
- Sonstiges, Fragen, Bemerkungen die in keinen der oben aufgezählten Themenkreise eingereicht werden können. (z.B. im Zusammenhang mit dem Tender-Verfahren, bezogen auf die Genehmigung, beziehungsweise allgemeine Reglungsfragen).

Der größte Teil der Bemerkungen steht mit dem in den Umfang der Untersuchungen der Umweltverträglichkeitsprüfung gehörende Themenkreise (z.B. Bemerkungen die im Zusammenhang mit dem Inhalt der Untersuchungen der Umweltverträglichkeitsprüfung stehen, die Handhabung der radioaktiven Abfälle, Benutzung der Donau usw.) im Zusammenhang. In der Zusammenstellung der Umweltverträglichkeitsprüfung wurden in der Mehrheit dieser Bemerkungen berücksichtigt und beantwortet.

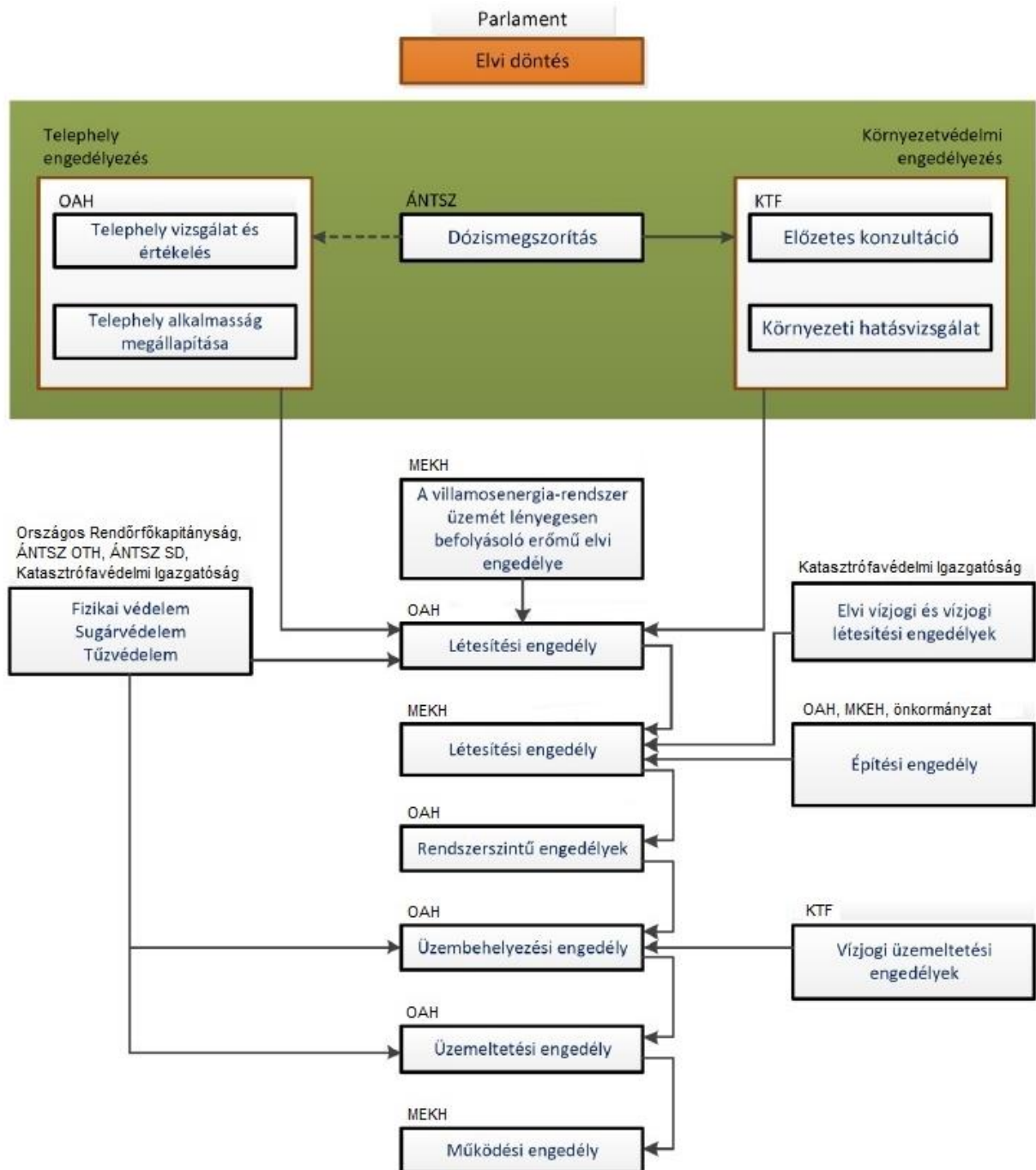
Unter den Bemerkungen ist aber auch eine große Anzahl von solchen Bemerkungen zu finden, die nicht den Gegenstand der Untersuchung der Umweltverträglichkeitsprüfung bilden, so bestand zu deren Berücksichtigung, beziehungsweise zu deren Beantwortung in der Untersuchung der Umweltverträglichkeitsprüfung keine Möglichkeit. Wir sind bestrebt in diesem Dokument aufgrund der Informationen, die uns heutzutage zur Verfügung stehen, und den gegenwärtigen Kenntnissen entsprechend, auf diese Bemerkungen und Fragen eine befriedigende Antwort zu geben.

### **3.4 Allgemeine Bemerkungen im Zusammenhang mit der geplanten Investition, dem Genehmigungsverfahren, sowie zur Durchführung der Untersuchung der Umweltverträglichkeitsprüfung**

#### **3.4.1 Im Allgemeinen über die Genehmigung der Errichtung des Kernkraftwerk**

Eine große Anzahl der eingegangenen Bemerkungen und deren Beantwortung, hängen mit dem Genehmigungsprozess/verfahren des zu errichtenden neuen Kernkraftwerk zusammen im Zusammenhang, deswegen empfinden wir dies gut, diese nicht einzeln zu beantworten, sonder den Prozess selbst kurz darzustellen, die zu erfüllenden Bedingungen vorzustellen, die erforderlichen sind, um die verschiedenen Genehmigungen zu bekommen. Die Möglichkeit zur Bestätigung, Bezeugung der Erfüllung dieser Bedingungen wird dann während der gegebenen Genehmigung möglich sein.

Das Genehmigungsverfahren einer Errichtung eines neuen Kernkraftwerks, ist ein komplexer Prozess, der eine große Anzahl von Fachgebieten mit einbeschließt. Von der Vorbereitung an, bis zum Anfang des betriebsmäßigen Betriebs, müssen in einer Größenordnung von tausend Genehmigungen eingeholt werden, bei deren Erteilung mehrere Behörden als verfahrenende Behörde teilnehmen, oder als Fachbehörde mitwirkend tätig sind. Ein Teil der Genehmigungsverfahren laufen gleichzeitig parallel zueinander, aber es gibt auch Genehmigungsverfahren, die in einer Reihe miteinander verknüpft sind, wo das gegebene Verfahren, aber auch nur nach dem durchlaufenen Abschluss der vorhergehenden Genehmigungsphase beginnen kann. Das folgende Bild, zeigt den Zusammenhang der wichtigsten Genehmigungsverfahren miteinander.



Erklärung der Abbildung:  
 Parlament – Parlament  
 Elvi döntés – Prinzipielle Entscheidung  
 Dózismegszorítás – Begrenzung der Dosis  
 Telephely engedélyztetés - Genehmigung des Standortes  
 Környezetvédelmi engedélyztetés - Umweltgenehmigungen  
 Telephely vizsgálat és értékelés - Untersuchung und Bewertung des Standortes/Niederlassung  
 Telephely alkalmasság megállapítása - Feststellung der Tauglichkeit des Standortes/Niederlassung  
 Előzetes konzultáció - Vorherige Konsultation  
 Környezeti hatásvizsgálat – Umweltverträglichkeitsuntersuchung  
 A villamosenergia-rendszer üzemét lényegesen befolyásoló erőmű elvi engedélye - Prinzipielle Genehmigung für ein Kraftwerk, dass den Betrieb des elektrischen Energiesystems bedeutend beeinflusst  
 Létesítési engedély – Errichtungsgenehmigung

Rendszerszintű engedélyek - Genehmigungen auf der Systemebene  
 Üzembehelyezési engedély - Genehmigung zur Inbetriebnahme  
 Üzemeltetési engedély - Genehmigung zum Betrieb  
 Működési engedély – Betriebsgenehmigung  
 Országos Rendőrfőkapitányság - Polizei Landeshauptpräsidium  
 Katasztrófavédelmi Igazgatóság - Katastrophenschutz Direktion  
 Fizikai védelem - Physikalischer Schutz  
 Sugárvédelem – Strahlenschutz  
 Tűzvédelem – Feuerschutz  
 Katasztrófavédelmi Igazgatóság - Katastrophenschutz Direktion  
 Elvi vízjogi és vízjogi létesítési engedélyek - Prinzipielle Wasserrechtliche und Wasserrechtliche Errichtungsgenehmigungen  
 Önkormányzat – Selbstverwaltung  
 Építési engedély – Baugenehmigungen  
 Vízjogi üzemeltetési engedélyek - Wasserrechtliche Betriebsgenehmigungen

Abbildung 13: Verbindung der wichtigeren Genehmigungsverfahren miteinander [2]

Im Folgenden, fassen wir die Genehmigungen, die aus dem Gesichtspunkt der einzelnen Fachgebiete eingeholt werden müssen zusammen, und signalisieren die fachgebietlichen Anbindungspunkte.

## **Nukleare Sicherheitsgenehmigungen**

Das Gesetz über die Atomenergie aus dem Jahr 1996. CXVI. Gesetz (Atv.), hält die allgemeinen Anforderungen mit dem Ziel einer friedlichen Nutzung der Atomenergie fest, bestimmt die Berechtigungen und die Verpflichtungen der Teilnehmer, die bei der Anwendung der Atomenergie teilnehmen.

Im Sinne des Atv. ist die grundsätzliche Zustimmung des Parlaments erforderlich, um die vorbereitenden Tätigkeiten der Errichtung eines neuen Kernkraftwerks zu beginnen. Das Ungarische Parlament, hat seine grundsätzliche Zustimmung zur Vorbereitung der Errichtung eines neuen Blocks am Standort Paks in dem Parlamentarischen Beschluss 25/2009. (IV.2.) gegeben.

Während der Errichtung des Kernkraftwerk, werden die durch die Atomenergiebehörde des Landes (im Weiteren: OAH) erteilten Genehmigungen dazu dienen, dass die Anforderungen der nuklearen Sicherheit durchgesetzt und geltend gemacht werden.

In der Untersuchungs- und Bewertungsgenehmigung des Standorts, die als die erste einzuholende Genehmigung im Genehmigungsprozess der nuklearen Sicherheit ist, wird durch die OAH, das Programm der Untersuchung des Standortes Bewilligt, aufgrund dessen die Prüfungen, die mit dem Ziel der Erstellung der erforderlichen Daten, die für die Genehmigung des Standorts erforderlich sind, durchgeführt werden können. Der Prozess des Genehmigungsverfahrens zur Untersuchung und Bewertung des Standorts, läuft derzeit.

In dem Genehmigungsverfahren des Standortes, das die Untersuchung des Standortes und die Ergebnisse der Untersuchungen vorstellt, wird von der OAH die Tauglichkeit des Standortes und die Konformität der Daten, die mit dem Standort in einer Verbindung stehen anerkannt.

Während des Genehmigungsverfahrens bezüglich der Errichtung, prüft die OAH, ob das zu errichtende Atomkraftwerk den nuklearen Sicherheitsvorschriften tatsächlich entspricht. Neben der Genehmigung zur Errichtung, müssen auch für die Bauwerke, die die nukleare Sicherheit des Atomkraftwerkes beeinflussen, für deren Baukonstruktionen, sowie zu dessen Systemen und Systemelementen eine Bauwerk-, beziehungsweise eine Genehmigungen auf Systemebene eingeholt werden. In Besitz dieser Genehmigungen, kann der Bau des gegebenen Bauwerkes, sowie kann es dann auch später in Benutzung genommen werden, und die Herstellung eines gegebenen Systemelementes, oder dessen Beschaffung, Montage und Inbetriebnahme gestartet werden. Nachdem ein Atomkraftwerk eine Einheit von einer großen Anzahl von Bauwerken und Systemen bildet, können wir über eine Größenordnung von Tausend einzuholenden Genehmigungen, in Bezug auf die Bauwerke und auf der Systemebene reden.

Aufgrund der Genehmigung zur Inbetriebnahme, kann die Durchführung des Programms zur Inbetriebnahme des Aufgebauten, montierten Kernkraftwerks gestartet werden. Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme, kann man dann um die Betriebsgenehmigung bitten, die zum Betrieb des Kraftwerkes dann die Berechtigung erteilt.

## **Umweltschutzgenehmigungen, Bewilligungen**

Das Ziel des Verfahrens der Umweltverträglichkeitsuntersuchung ist die Umweltschutzgenehmigung zu bekommen, und dieses Verfahren wird von dem örtlich Zuständigen, Süd-Transdanubisches Aufsichtsamt für Umweltschutz, Naturschutz und Wasserwirtschaft (DDKTVF) durchgeführt. Es ist eine Voraussetzung, für den Beginn der Bautätigkeiten, und für die Ausgabe der nuklearen Errichtungsgenehmigung, dass eine rechtskräftige Umweltschutzgenehmigung vorhanden ist.

Die Umweltschutzbehörde schaltet sich an einer Vielzahl von Punkten in den Genehmigungsprozess auch nachdem eine Umweltschutzgenehmigung erteilt wurde ein. Unter anderem, wirkt sie als verfahrende

Fachbehörde, während des Genehmigungsverfahrens der nuklearen Sicherheit bei den Genehmigungen auf der Ebene der Einrichtungen mit. Gleichzeitig versorgt sie aber auch selbständige Genehmigungs- und Bewilligungsaufgaben: Sie genehmigt die geplanten Emissionsstufen, und in einer späteren Phase der Errichtung genehmigt sie die Emissions- und die Umweltschutzprüfungs Vorschriften, Bewilligt die verschiedenen Grenzwerte der Emissionen und deren Nachweis durch Messungen.

Von der zuständigen Umweltschutzbehörde müssen auch die erforderlichen Umweltschutzgenehmigungen, Bewilligungen, die für den Ausbau der unerlässlichen angeknüpften Einrichtungen (z.B. den Ausbau des Elektrizitätsnetzwerks, das Anlegen einer Zufahrtsstraße) erforderlich sind, für die Errichtung, für den Betrieb des Kernkraftwerk eingeholt werden.

### **Wasserrechtliche Genehmigungen**

Im Sinne des Wasserwirtschaftsgesetzes (aus dem Jahr 1995. Gesetz LVII.) ist für die Durchführung von jeglichen Arten von Wasserbauarbeiten, für den Erbau, die Inbetriebnahme von Wasserbaueinrichtungen, sowie zur Verwendung des Wassers, eine Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Im Zusammenhang mit dem neuen Atomkraftwerk, wird es erforderlich sein, dass mehrere Wasserbaueinrichtungen ausgebaut werden müssen (z.B. Entnahme von Frischwasser zur Kühlung, die Erstellung von Monitoring-Brunnen, die Errichtung einer Abwasserreinigungsanlage, usw.), und in Bezug zu denen müssen Wasserrechtliche Errichtungs-, und danach, nach deren Bauausführung, Wasserrechtliche Betriebsgenehmigungen von der gebietlich zuständigen Katastrophenschutzdirektion aus dem Komitat Fejér eingeholt werden.

### **Strahlenschutz**

In der Vorbereitungsphase der Errichtung muss man von der Landesbehörde des Amtsarztes des Staatlichen Dienstes für Gesundheit der Bevölkerung und Amtsarzte (im Weiteren: ÁNTSZ OTH) um die Festlegung der Dosenbeschränkung bitten, die bei der Planung die Erfüllung, der durch das Gesetz vorgeschriebenen - 16/2000. (VI. 8.) EüM Verordnung, Anhang Nr. 2. – Dosenbegrenzungen in Bezug auf die Bevölkerung und der Arbeitnehmer berücksichtigt und sicherstellt. Die MVM Paks II. geschlossene AG, hat bezüglich der Bevölkerung, den Beschluss über die Dosenbeschränkung, am 15. Oktober 2012. erworben.

Die 16/2000. (VI. 8.) EüM Verordnung über die Durchführung der einzelnen Bestimmungen des Atv. verfügt, und aufgrund des Kapitels „Genehmigung, Kontrolle“ im Fall einer beachtlichen Einrichtung, – wie es das zu errichtende Atomkraftwerk auch ist, – führt die ÁNTSZ OTH in erster Distanz die folgenden Tätigkeiten durch:

- Genehmigt die Herstellung, die Produktion und den Vertrieb des Radioaktivem Materials,
- bewilligt die Strahlenschutzverordnung am Arbeitsplatz (unter der Berücksichtigung der Fachmeinung von OSSKI),
- aufgrund des fachlichen Gutachtens von OSSKI, qualifiziert sie vom Gesichtspunkt des Strahlenschutzes die Anlagen oder deren Prototypen, die eine ionisierende Strahlung ausstoßen, oder eine radioaktive Strahlungsquelle beinhalten,
- die Erweiterung der gebietlichen Rechtsgültigkeit der Genehmigungen, die von dem gebietlich zuständigen Strahlengesundheitswesen-Zentrums (im Weiteren: SD) des Organs der Fachverwaltung für Bevölkerungsgesundheitswesen der Regierungsbehörde des Komitates Tolna erteilt wurden,
- die Befreiung der radioaktiven Stoffe von der behördlichen Aufsicht.

In der erster Distanz, genehmigt die gebietlich Zuständige SD folgendes:

- die Tätigkeiten mit radioaktiven Stoffen, sowie dieser Tätigkeit dienende Errichtung einer nicht nuklearen Einrichtung, den Betrieb dieser, die Veränderung und das Einstellen des Betriebes,
- sowie den Betrieb von Anlagen, die eine ionisierende Strahlung erzeugen, deren Einstellung, beziehungsweise die Errichtung einer Einrichtung, die den Betrieb dieser Anlage dient, den Betrieb dieser, die Veränderung und das Einstellen des Betriebes,
- die Übergabe der Eigentumsrechte von Anlagen und Einrichtungen,
- die Anlagen/Einrichtungen, die eine geschlossene radioaktive Strahlungsquelle haben, die für die Auslieferung der Strahlungsquellen erforderliche Lagerung,
- den Transport des radioaktiven Stoffes, und die Benutzung des Fahrzeuges, das dieses transportiert.

### **Genehmigungen bezüglich der Elektroenergie-Wirtschaft**

Die Fragen zur Sicherheit der Versorgung der elektrischen Energie werden im Gesetz LXXXVI. über die elektrische Energie aus dem Jahr 2007. geregelt. Dort werden die Aufgaben der Teilnehmer, die im System der elektrischen Energie teilnehmen, bestimmt. Es werden dort jene Tätigkeiten festgehalten, die nur im Besitz einer Genehmigung durchgeführt werden können. Die Genehmigungen bezüglich der elektrischen Energie und Elektroindustrie werden durch das Ungarische Amt für Energetik und Regelung der öffentlichen Versorgungsgebiete (MEKH) erteilt.

Vor der Errichtung eines Kraftwerkes, das eine nominelle Leistungsfähigkeit hat, die über 500 MW hinausgeht, die den Betrieb des elektrischen Energiesystems bedeutend beeinflusst, muss man eine grundsätzliche Kraftwerksgenehmigung verlangen. In dem Besitz der grundsätzlichen Genehmigung kann das Genehmigungsverfahren der nuklearen Errichtung beantragt werden.

Die Errichtung des Kraftwerkes (weiterreichend über die Erteilung der nuklearen Errichtungsgenehmigung), kann erst im Besitz der von der MEKH erteilten Errichtungsgenehmigung begonnen werden.

Als Abschluss des Errichtungsprozesses erteilt die MEKH eine Produktion-Funktionsgenehmigung, aufgrund dieser darf die erzeugte elektrische Energie in das elektrische Energienetz eingespeist werden. Die Produktion-Funktionsgenehmigung kann erst nach dem Erwerb der nuklearen Betriebsgenehmigung angefragt werden.

### **Baugenehmigungen**

Die Einrichtungen von Bauwerken, die nicht zu dem Zuständigkeitskreis der nuklearen Sicherheit gehören, müssen nach dem Gesetz LXXVIII. über die Gestaltung und den Schutz der bebauten Umgebung aus dem Jahr 1997 durch die zuständige Baubehörde genehmigt werden. Die Bauwerke, die genauso nicht zum Zuständigkeitskreis der nuklearen Sicherheit gehören, aber die Genehmigungsaufgaben von diesen spezifischen Bauwerken (z.B. eines dem Schutz dienenden Bauwerk für Druckbehälteranlagen, Einrichtungen, die zur Lagerung von gefährlichen Flüssigkeiten dienen usw.) werden aufgrund der Regierungsverordnung 320/2010. (XII. 27.) von dem Ungarischen Amt für Handel und Genehmigungen (MKEH) durchgeführt. In der Errichtungsphase läuft der Erwerb dieser Baugenehmigungen parallel zum Erwerb der diesbezüglichen nuklearen Sicherheitsgenehmigungen.

### **Sonstige Genehmigungen, Bewilligungen**

Außer den oben benannten Genehmigungen ist der Erwerb von weiteren zahlreichen Genehmigungen, Behördlichen Bewilligungen erforderlich, bis das Atomkraftwerk von der Planung bis zur betriebsmäßigen Betriebsfunktion übergeht.



Auf der Ebene der folgenden Aufzählung werden einige weitere Genehmigungen vorgestellt:

- Genehmigung der Behörde für Erbgüter
- Genehmigungen, die zum Ausbau der Infrastruktur (der Bau einer Verbindungsstraße, der Ausbau von Anschlüssen an die öffentlichen Versorgungsnetze) erforderlich sind.
- Genehmigungen, die zum Ausbau des elektrischen Netzes erforderlich sind.
- Erforderliche Genehmigungen, die zur Ausbildung des Physikalischen Schutzes nötig sind.
- Die Transportgenehmigungen.
- Die Feuerschutzgenehmigungen.

### **3.4.2 Allgemeine Bemerkungen zur Investition, sowie bezüglich der Durchführung der Untersuchungen der Umweltverträglichkeitsprüfung**

Ungarn ist ein Mitglied von mehreren internationalen Organisationen, die zur Kontrolle der friedlichen Anwendung der nuklearen Energie gegründet worden sind, sowie ein Mitglied der Europäischen Union. Ungarn hat die Folgend aufgezählten internationalen Abkommen unterzeichnet, und unternimmt alle Bestrebungen, um diese auch restlos einzuhalten:

- Vertrag der über das Verhindern der Ausbreitung der nuklearen Waffen [3],
- Abkommen über Anwendung von Sicherheiten, die nach dem Vertrag über das Verhindern der Ausbreitung der nuklearen Waffen angewendet werden [4],
- Wiener Abkommen über die Verantwortung eines Atomschadens[5],
- Wiener Abkommen über die bürgerlich rechtliche Verantwortung im Fall von Atomschäden, und das gemeinsame Protokoll, dass über die Anwendung des Pariser Abkommens über die bürgerlich rechtliche Verantwortung im Bereich der Atomenergie behandelt [6],
- Vertrag über das Verbot der Unterbringung von nuklearen und anderen Massenvernichtungswaffen am Meeresgrund und am Grund von Ozeanen, sowie in deren Untergrund [7],
- Umfassendes Atomstill Abkommen [8],
- Abkommen über den physikalischen Schutz der nuklearen Stoffen (Internationale Atomenergie Agentur) [9],
- Abkommen über die schnelle Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen [10],
- Abkommen über die nukleare Sicherheit [11],
- Wiener Abkommen über die Hilfeleistung im Fall eines nuklearen Unfalls, oder einer Strahlengefahrsituation [12],
- Abkommen über die Sicherheit der Handhabung der ausgebrannten Heizelementen, und über die Sicherheit der Handhabung der radioaktiven Abfällen [13],
- Grundurkunde/Charta der Internationale Atomenergie Agentur [14],
- Abkommen über die Vorrechte und Immunitäten der Internationale Atomenergie Agentur [15],
- überprüfte ergänzende Vereinbarung über die Versicherung einer technischen Hilfeleistung der Internationale Atomenergie Agentur [16],
- Espoo Abkommen [17],

Die in den oben aufgezählten Abkommen formulierten Bedingungen erscheinen auch in den einheimischen Rechtsvorschriften. Die OAH kontrolliert, ob die Bedingungen der Rechtsvorschriften bezüglich der nuklearen Energieerzeugung erfüllt werden. Die Überprüfung der einheimischen nuklearen Rechtsregelung wird ständig durchgeführt, und damit sichergestellt, dass die internationalen Empfehlungen, Erfahrungen auch in die ungarischen Regelungen eingebaut werden.

Ungarn unternimmt Bestrebungen, um ein sicheres, und zuverlässlich funktionierendes Atomkraftwerk zu errichten.

Es ist wichtig die Tatsache zu erwähnen, dass die Vorherige Konsultation noch fünf potenzielle Blöcke in Rücksicht genommen hatte, aber im Sinne des II. Gesetzes, aus dem Jahr 2014 über die Verkündung des Abkommens zwischen Ungarn und der Regierung der Russischen Föderation und über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der friedlichen Nutzung der nuklearen Energie die Auswahl des Zulieferers schon geschehen ist, so wurde dementsprechend, auch die Umweltverträglichkeitsuntersuchung unter der Berücksichtigung der Parameter, Daten dieses einen Blocks (russischer Typ) erstellt, und bewertet von diesem Block-Typ die möglichen Auswirkungen auf die Umwelt. Aus diesem ergibt sich, dass kein Tender-Verfahren mehr durchgeführt wird, und die Bemerkungen im Zusammenhang mit der Typenauswahl, im Sinne des II. Gesetzes aus dem Jahr 2014 nicht mehr relevant sind.

Es ist auch wichtig hervorzuheben, dass es nicht den Gegenstand der Umweltverträglichkeitsuntersuchung bildet, und es auch nicht deren Aufgabe ist, irgendwelche wirtschaftlichen oder finanziellen Fragen darzulegen, oder zu beantworten. Unter der Berufung auf den 7. c) Punkt des 6. Anhanges der Regierungsverordnung 314/2005 (XII.25.) erklären wir hiermit, dass keine solchen Daten in diesem Teil der Umweltverträglichkeitsuntersuchung beinhaltet sind, die als Staats- oder Dienstgeheimnis, beziehungsweise in Bezug auf die MVM Paks II. geschlossene AG, als Geschäftsgeheimnis gelten, und die Beantwortung von Fragen wirtschaftlicher Art halten wir als nicht relevant im Rahmen dieses Verfahrens.

Im Weiteren muss auch hervorgehoben werden, dass die gültigen nationalen Rechtsvorschriften, die mit der nuklearen Sicherheit im Zusammenhang stehenden Fragen und die nuklearen Sicherheitsgenehmigungen in die Zuständigkeit der OAH überwiesen werden. Dementsprechend muss die OAH in ihren Verfahren bestätigen, dass die Einhaltung der Anforderungen bezüglich der nuklearen Sicherheit gewährleistet sind. Im Sinne der oben genannten kann es nicht das Ziel der Umweltverträglichkeitsuntersuchung sein, die nuklearen Sicherheitsaspekte zu untersuchen, es müssen lediglich nur die möglichen Umweltauswirkungen der Einrichtung identifiziert und bewertet werden. Aber, unter der Berücksichtigung des breiten allgemeinen Interesses, die im Zusammenhang mit den schweren Unfällen stehen, wird von uns dieser Themenkreis im internationalen Kapitel detailliert vorgestellt.

Als eine Vorbereitung für alle Fälle beschäftigt sich das Atv. in einem eigenständigen Kapitel im Einklang mit dem Inhalt des internationalen Abkommens [5,6] über die Verantwortung der entstandenen Schäden, die im Zusammenhang mit der Anwendung der Atomenergie entstanden sind, und mit dem Ersatz dieser Schäden. Die Regierungsverordnung 227/1997. (XII.10.) über die Versicherung oder einer anderen Art an Finanzieller Deckung, den Bedingungen und den Betrag, bezüglich der Verantwortung im Fall von Atomschäden regelt die Fragen dementsprechend, die im Zusammenhang mit einer Versicherung, oder der Erschaffung einer anderen Art an Finanzieller Deckung im Fall der Verantwortung bei Atomschäden stehen.

Im Sinne des Absatzes 11/A§. (4) des Atv. hält die OAH während ihren Genehmigungsverfahren, auch allgemeine öffentliche Anhörungen ab, wo die Öffentlichkeit die Möglichkeit hat, das Verfahren kennenzulernen, beziehungsweise können dort auch unmittelbar Fragen an die Zuständigen der Behörde und auch an die Investoren gestellt werden.

## 3.5 Behandlung der Bemerkungen pro Themenkreise

Die Bemerkungen, die schon von den früher aufgezählten Ländern gekommen sind, (mit einem grauen Hintergrund markiert) und die darauf gegebenen Antworten (mit schräger Schrift markiert), werden in einer Aufteilung der schon vorgestellten Themenkreisen von uns angegeben, zu denen wir schon Informationen während der allgemeinen Bemerkungen mitgeteilt haben (solche Themen sind die Wirtschaftsthemen, sonstige Themen, beziehungsweise die Verantwortung im Fall von Atomschäden).

In Fall von solchen Bemerkungen, die während der Erstellung der Umweltverträglichkeitsuntersuchung berücksichtigt wurden, teilen wir den Titel des bezüglichen Kapitels mit.

### 3.5.1 Nationale Energiestrategie

Das Ziel der Nationalen Energiestrategie 2030 [18] ist es, die Aufrechterhaltung der Langfristigen einheimischen Energieversorgung, sowie deren Sicherheit zu Gewährleisten, und die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen. Die Ausarbeitung der Strategie wurde im August 2010 begonnen, und sie wurde nahezu mit 110 bedeutenden Persönlichkeiten aus der Wirtschaft, Wissenschaft, Fachbereichen und der Gesellschaft abgestimmt. Es wurden die Empfehlungen der fachlichen konsultativen Kommissionen, die neben dem Nationalen Ministerium für Entwicklung tätig sind, und die der Internationalen Energieagentur, sowie auch die Energiepolitischen Vorstellungen der Europäischen Union berücksichtigt.

Im Interesse der Ziele zu erreichen, hat das Dokument fünf wichtige Säulen formuliert:

1. Steigerung der Energiesparsamkeit und der Energieeffizienz.
2. Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien.
3. Integration des Mitteleuropäischen Leitungsnetzes und der Ausbau der dazu erforderlichen Grenzkreuzenden Kapazitäten.
4. Beibehaltung der derzeitigen Kapazitäten der Atomenergie.
5. Einheimischen Kohle- und Braunkohlevorkommen auf umweltfreundlicherer Art in der Erzeugung von elektrischer Energie einzusetzen.

Die Fragen sowie die darauf gegebenen Antworten im Zusammenhang mit der Nationalen Energiestrategie wurden im unten folgenden Teil je nach Themen gruppiert zusammengefasst:

DIE GENAUE BESCHREIBUNG DER ENTNAHME DER ENERGIE, BEZIEHUNGSWEISE DIE VORSTELLUNG DESSEN, WAS FÜR EINE AUSWIRKUNG DER AUSBAU DES NEUEN HOCHSPANNUNGSNETZES AUF DIE ELEKTRISCHEN ENERGIEKETZE DER UMLIEGENDEN LÄNDERN HABEN WIRD.

*Das Atomkraftwerk, das derzeit am Standort Paks in Betrieb ist, schließt sich an das elektrische Energienetz von Ungarn, über 5 St. 400 kV Fernleitungen an, und die Übertragungskapazität dieser Fernleitungen betragen insgesamt mehr als 10000 MVA. Die Voraussetzung dafür, dass der neue Kernkraftwerkblock in das elektrische Energienetz von Ungarn eingefügt werden kann, ist der Ausbau einer neuen 400 kV Fernleitung mit zwei Systemen zwischen Paks und Albertirsa außer den schon bestehenden 400 kV und 120 kV Fernleitungsverbindungen. Die genaue Art der Verwirklichung steht unter Planung. Außer der Verbindung des Kraftwerkblocks dient diese Fernleitungsverbindungen in einem großen Maße der Steigerung der Stabilität, der zuverlässigen Funktion der Systeme der elektrischen Energienetze von Ungarn, sowie der umliegenden Ländern.*

DIE VORSTELLUNG DER VORHERZUSEHENDEN ENTWICKLUNG DES UNGARISCHEN KRAFTWERKPARKS BIS 2030 (BAUVORHABEN, EINSTELLUNGEN). MIT WELCHEN WEITEREN KRAFTWERKEN, UND WO MÖCHTE UNGARN DEN IN DER VORLÄUFIGEN DOKUMENTATION DER KONSULTATION AUFGEFÜHRTEN STEIGENDEN ENERGIEBEDARF BEFRIEDIGEN? WIE FÜGEN SICH DIE NEUEN KERNKRAFTWERKBLÖCKE, DIE AM STANDORT PAKS ERRICHTET WERDEN SOLLTEN, IN DEN GANZEN UNGARISCHEN KRAFTWERKSPARK HINEIN (SOWIE AUS DEM GESICHTSPUNKT DER LEISTUNG, SOWIE AUS DEM GESICHTSPUNKT DER JÄHRLICHEN PRODUKTION/ERZEUGUNG)?

*Im Jahr 2011., bestand die eingebaute Brutto Leistungsfähigkeit der einheimischen Kraftwerke 10 109 MW (davon 8637 MW Großkraftwerke). Die mittel- und langfristigen Änderungen der eingebauten elektrischen Leistungsfähigkeit konnten wir während der Untersuchungen der Prognose feststellen, dass das Schicksal der bestehenden einheimischen Kraftwerke und die zur erwartende Einstellung deren Betriebs in einer entsprechenden Zeit und Art, nach dem Willen des Eigentümers, die Entwicklung des Marktes der Leistungsfähigkeit folgen wird. Die neuen Kraftwerke werden in erster Linie, in den folgenden zwei Jahrzehnten, zum Ersatz der stillgelegten Einheiten erforderlich sein, und nur in zweiter Linie wegen der Steigerung des elektrischen Energiebedarfes. [19,20]*

ES WÄRE ZWECKMÄßIG IN DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSUNTERSUCHUNG ZU UNTERSUCHEN, WAS FÜR WELCHE AUSWIRKUNGEN, DER VOLLSTÄNDIGE AUSFALL (ALLE 6 BLÖCKE), AUF DIE ENERGIEVERSORGUNG VON UNGARN UND DEN NACHBARLÄNDERN VERURSACHT.

*Die Wahrscheinlichkeit, dass alle Blöcke des Atomkraftwerkes auf einmal ausfallen, ist sehr gering. Die Untersuchung einer Betriebsstörung von diesem Ausmaß, gehört in den Zuständigkeitsbereich des ungarischen Systemstellers (MAVIR geschlossene AG) und der Organisation der europäischen Systemsteuerer (ENTSO-E). Der schwerwiegendste, aber im Voraus geplanter Zustand des elektrischen Energiesystems, ist der Black-out Zustand. Die Wiederherstellung nach einem Systemzusammenbruch (Black-Start) ist die Aufgabe des ungarischen Systemstellers (MAVIR geschlossene AG), zudem es diesbezüglich schon einen im Vorfeld ausgearbeiteten, zur Verfügung stehenden Systemwiederherstellungsplan gibt.*

MIT DER ANWENDUNG EINES AUSGEGLICHENEN ENERGIETRÄGER-MIX SOLLTEN DIE TECHNISCH UND WIRTSCHAFTLICH VERGLEICHBAREN ALTERNATIVEN DER INVESTITION AUSGEARBEITET WERDEN, UND DIES

SOLL IN DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSUNTERSUCHUNG VORGESTELLT WERDEN. WÄHREND DER AUSARBEITUNG DER ALTERNATIVEN, SOLLEN NEBEN DEN FOSSILEN ENERGIETRÄGER, AUCH DIE ANWENDUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIETRÄGER BERÜCKSICHTIGT WERDEN. VOR ALLEM MÜSSEN DIE IN UNGARN ZUR VERFÜGUNG STEHENDEN POTENZIELLEN ERNEUERBAREN ENERGIETRÄGER, WIE DIE WINDENERGIE, DIE BIOMASSE, DAS BIOGAS UND DIE SONNENENERGIE KONSEQUENT BERÜCKSICHTIGT WERDEN. DIESBEZÜGLICH IST ES ZUR ABLÖSUNG DER BESTEHENDEN EINRICHTUNGEN ERFORDERLICH, MODERNE, KRAFTWERKE MIT EINEM KOMBINIERTEN ZYKLUS UND DEZENTRALISIERTE BIOMASSE HEIZKRAFTWERKE IN RÜCKSICHT ZU NEHMEN.

*Die Vorstellungen der Ungarischen Regierung im Zusammenhang mit der Energiepolitik sind in der Nationalen Energiestrategie beinhaltet, und bis zum Jahr 2030 werden detaillierte Vorschläge getan, um einen Einklang in der Energie- und Klimapolitik unter der Berücksichtigung der wirtschaftlichen Entwicklung und der Nachhaltigkeit der Umwelt, den akzeptablen Energiebedarf und der zukünftigen Bestimmung der energetischen Investitionen herzustellen, und es wird auch ein Routenplan bis zum Jahr 2050 erstellt. Die detaillierten Auswirkungsstudien müssen dann immer vor einem Entscheidungspunkt zu Verfügung steht, und möglichst so viele wie nur mögliche frische Daten und Informationen zur Vorbereitung der Entscheidung liefern.*

DARLEGUNG DESSEN, AUF WAS FÜR EINER ART UND WEISE DIE INVESTITION, DIE SENKUNG DES STROMBEDARFS DEM ZIEL DER EU ENERGIEPOLITIK ENTSPRECHEND VERWIRKLICHT.

*Aufgrund der Prognosen können die signalisierten fehlenden Kapazitäten (im Jahr 2027 6500 MW) durch die erneuerbaren Energieträger und durch kleine Kraftwerke nur teilweise ersetzen werden, weil in den Gegenden der Ansiedlungen, die über vorteilhafte Gegebenheiten verfügen, die Ausschöpfung dieser Möglichkeiten schon durchgeführt worden ist. Es ist zielführend, mit dem Bau von neuen Kraftwerken, die über eine große Einheitsleistung verfügen die fehlenden Kapazitäten dieser Größenordnung zu senken, diesbezüglich dient als vorteilhafte Lösung der Bau des neuen Atomkraftwerkes, da die elektrische Energieerzeugung durch ein Atomkraftwerk, den Dekarbonisationsbestrebungen, die in der Energiepolitik der EU bestimmt wurden, entspricht, wirtschaftlich gesehen ist es effizient, kann langfristig angewendet werden, und ermöglicht die sichere Stromversorgung, der Treibstoff kann aus mehreren Quellen stabil zu einem berechenbaren Preis bezogen werden.*

ES WURDEN ÜBER DIE ENERGIESTRATEGIE KEINE GRENZÜBERSCHREITENDEN STRATEGISCHEN UNTERSUCHUNGEN DER UMWELT DURCHFÜHRT, ES IST DIES ALS AUSGANGSGRUNDLAGE FÜR POLITISCHE ENTSCHEIDUNGEN NICHT ZU AKZEPTIEREN,

*Aufgrund der energiepolitischen Entscheidung wurde keine Landesgrenze überschreitende strategische Untersuchung der Umwelt durchgeführt, in diesem Themenbereich ist das Nationale Ministerium für Entwicklungen die zuständige Organisation.*

### 3.5.2 Schwerwiegende Unfälle, Betriebsstörungen

Die allgemeinen inhaltlichen Anforderungen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung, werden durch den 6. Anhang der Regierungsverordnung Nr. 314/2005. (XII.25.) geregelt. Dementsprechend sind die Betriebsstörungen, die zu den Auslegungsereignissen gehören, sowie die Vorstellung der zu erwartenden Wirkungen, im Fall der Planung überschreitenden Unfälle, teilweise in den bezüglichen Kapitel der Umweltverträglichkeitsuntersuchung, und teilweise im internationalen Kapitel zu finden.

Die Merkmale, der zu den Auslegungsereignissen gehörenden, sowie der Auslegungsereignisse überschreitenden Betriebsstörungen, Unfälle, wurden entsprechend den Bestimmungen der European Utility Requirements (EUR) im 20. Kapitel der Umweltverträglichkeitsuntersuchung mit dem Titel, Radioaktivität der Umwelt – Die Strahlenbelastung der Bevölkerung, die in der Umgebung des Standortes lebt, veröffentlicht. Es

wurden die Grenzwerte, der verschiedenen bezüglich radioaktiven Emissionen den Empfehlungen der EUR und den Anforderungen der International Commission on Radiological Protection (ICRP) entsprechend vorgestellt.

Im Zusammenhang mit den schwerwiegenden Unfällen wurden die diesbezüglichen Berechnungen im Internationalen Kapitel unter Berücksichtigung einer potenziellen regionalen Auswirkung vorgestellt.

Die Wegweiser, die im Zusammenhang mit dem Landes-Maßnahmenplan zur Abwehr von Nuklearunfällen (OBEIT) in Verbindung stehen, beinhalten die empfohlenen Methoden und Verfahren, die erforderlich sind, die festgelegten Anforderungen und Aufgaben, die in dem rechtlichen und technischen Regelwerk zur Abwehr von Nuklearunfällen erfüllen zu können. Der Inhalt und der Aufbau des Landes-Maßnahmenplans zur Abwehr von Nuklearunfällen folgt den durch die Internationale Atomenergie Agentur formulierten Empfehlungen [21,22,23,24,25], es verwendet deren System der Begriffe, die Begriffe der Planungszonen bei Gefahrensituationen, sowie die Begriffe der verschiedenen Eingriffsebenen. Diese werden, von den internen Regelungsdokumenten, der Organ, Organisationen, die im Landessystem zur Abwehr von Nuklearunfällen mitwirken ergänzt, die sie im Einklang mit Ihrem Qualitätssteuerungssystem erstellen und instandhalten.

ES IST ERFORDERLICH IM MATERIAL ALLE IN FRAGE KOMMENDE QUELLEN (NACH DER MENGE UND DER ZUSAMMENSETZUNG), DIE DIE PLANUNG ÜBERSCHREITEN, SOWIE DIE IM FALL VON SCHWERWIEGENDEN UNFÄLLEN UND MIT EINER MÖGLICHEN ZONENSCHMELZE VERBUNDENEN SEIN KÖNNEN DETAILLIERT VORZUSTELLEN, SOWIE DIE ANGABE DER ERGEBNISSE DER PSA UNTERSUCHUNGEN (1,2,3 EBENE) MIT DEM BESONDEREN BLICK AUF DIE ERLÄUTERUNG DER FOLGENDEN VORZUSTELLEN:

- ZONENBESCHÄDIGUNGEN (CRF) UND SCHWERWIEGENDE UNFÄLLE, DIE ZU GROßEN EMISSIONSAUSSTÖßEN FÜHREN (LRF BZW. LERF), DEREN WAHRSCHEINLICHKEIT/HÄUFIGKEIT, INBEGRIFFEN AUCH DIE WAHRSCHEINLICHKEIT DER VERTEILUNG (FRAGILITÄT);
- INTERNE AUSLÖSENDE GRÜNDE, DER ANTEIL DER INTERNEN UND ÄUßEREREN EREIGNISSEN, DIE ANGABE DES ANTEILS DER SCHWERWIEGENDEN UNFÄLLE BEIM BETRIEB UND DER ABSTELLUNG, SOWIE DER AUS DEM RUHEBECKEN STAMMENDEN UNFÄLLE;
- ANGABE DER DREHBÜCHER ZU DEN SCHWERWIEGENDSTEN UNFÄLLEN INBEGRIFFEN DIE AUS DEM RUHEBECKEN STAMMENDEN UNFÄLLE (UNTER DER BETRACHTUNG DER NOTWENDIGEN MANUELLEN EINGRIFFE, UND DIE DAZU ZUR VERFÜGUNG STEHENDE ZEIT);
- HANDHABUNG SCHWERWIEGENDER UNFÄLLE, SOWIE DIE VORSTELLUNG DER MAßNAHMEN, DIE ZUR LINDERUNG DER FOLGEN DIENEN;
- QUELLENGLIEDER DER WICHTIGSTEN EMISSIONSKATEGORIEN INBEGRIFFEN DIE EMISSIONEN, DIE AUS DEM RUHEBECKEN STAMMEN;
- NACHVOLLZIEHBARE BESCHREIBUNG DER AUSBREITUNGSBERECHNUNGEN, SOWIE DIE BESTIMMUNG DER BETRIEBSSTÖRUNGS- UND UNFALLDOSEN.

*Die Behandlung der gestellten Fragen in diesem detaillierten Maße ist nicht Teil der Umweltverträglichkeitsuntersuchung, diese werden im Rahmen des Errichtungsgenehmigungsverfahren behandelt und vorgestellt.*

ES IST ERFORDERLICH IM MATERIAL DIE INFORMATIONEN, DIE IM ZUSAMMENHANG MIT DEN BETRIEBSSTÖRUNGEN STEHEN, UNTER DEM BESONDEREM BLICK DER PUBLIKATION DER GESCHICHTE DER EINGETRETENEN BETRIEBSSTÖRUNGEN AM STANDORT PAKS UND AUF DIE UNABHÄNGIGE BEWERTUNG DER SICHERHEIT DES STANDORTES VORZUSTELLEN. ALL DIESE SACHEN, SIND ERFORDERLICH, UM DIE RISIKEN DER INVESTITION TATSÄCHLICH BEWERTEN ZU KÖNNEN.

*Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung untersucht die möglichen Auswirkungen auf die Umwelt in einer entsprechenden Tiefe und in einem, den Rechtsvorschriften entsprechenden Umfang, also die erteilte Umweltschutzgenehmigung, und die durch die Behörden erteilten weiteren*

*Genehmigungen, die strengen Qualitätskontrollen der eingebauten Systeme und – die Führungssysteme stellen sicher, dass die entsprechende Sicherheit erreicht wird, mit der die Risiken des neuen Baues beurteilt werden können.*

*Die unabhängige Bewertung zur Sicherheit des Standortes durch Sachverständige, wird im Antrag für die Standortgenehmigung detailliert vorgestellt.*

### 3.5.3 Nukleare Sicherheit

Die Atomkraftwerke werden so geplant, die technischen Einrichtungen und die Sicherheitssysteme werden so ausgestaltet, dass die Sicherheit der Umgebung des Kraftwerkes, auch sogar beim Eintreten eines Unfalls in dem möglichst größten Maß garantiert werden kann. Es ist eine grundsätzliche Anforderung an die Betreiber, dass der sichere Betrieb permanent überprüft wird, und Maßnahmen ausgearbeitet werden, die der Steigerung der Sicherheit dienen. Die Behörde, die Aufsicht ausübt, genehmigt die *Inbetriebnahme*, den Betrieb eines Reaktors, oder die durchgeführten Vorgänge an den verschiedenen Einrichtungen des Reaktors nur dann, wenn es bewiesen ist, dass der sichere Betrieb des Reaktors garantiert werden kann.

Den Ausschluss der Risiken, das von den zu erbauenden Kraftwerksblöcken ausgeht, die eine Gefahr für die Nachbar- und sonstigen Ländern bedeuten, beinhaltet das Internationale Kapitel aufgrund des 6. Anhanges der Regierungsverordnung 314/2005. (XII.25.) über die Umweltverträglichkeitsuntersuchung, die die Landesgrenze überschreitenden Auswirkungen vorstellt.

Die Tauglichkeit des Standortes wird durch die OAH vom Gesichtspunkt der geologischen und nuklearen Sicherheit im Standort-Genehmigungsverfahren detailliert bewertet, beziehungsweise bestätigt, das alles aufgrund der nuklearen Sicherheitsvorschriften (NBSz) durchzuführen ist, was den Anhang der Regierungsverordnung 118/2011. (VII.11.) bildet, die über die Sicherheitsanforderungen der nuklearen Einrichtungen und der diesbezüglich zusammenhängenden Behördlichen Tätigkeiten behandelt. Aufgrund des Standort-Untersuchungsprogramms wird die Untersuchung der Charakteristik des Standortes durchgeführt, wobei die Ausarbeitung des Programms unter Berücksichtigung der neusten Internationalen Erwartungen (post-fukushima) durchgeführt wurde. Das Programm der Standortuntersuchung wurde im Rahmen einer unabhängigen Überprüfung von Experten der Nationalen Atomenergie Agentur (NAÜ) bewertet.

Dem physikalischen Schutz der Einrichtung gegen Sabotage und Terrorismus dienen die internen Regelungen, der Bestand der technischen Mittel und die Abwehr durch lebendige Einsatzkräfte, die als Teil des nuklearen Schutzes, gegen eine rechtswidrige Entwendung oder Sabotage gegen eine nukleare Einrichtung, oder nuklearen und anderen radioaktiven Stoffen begangenen werden soll, der Abschreckung, der Wahrnehmung, der Hinderung und der Abwehr dienen sollen. Die Funktion dieses Systems, und die konkrete Beschreibung der Verwirklichung der Physikalischen Schutzfunktionen, beinhaltet der physikalische Schutzplan. Diese genauen Details können aus offensichtlichen Gründen nur jenen Personen genehmigt werden, die diesbezüglich über eine Einblick-Berechtigung verfügen, und die bilden nicht einen Teil dieser Auswirkungsstudie. Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung beinhaltet im allgemeinen über den physikalischen Schutz im 6. Hauptkapitel mit dem Titel Die Charakteristiken, Grunddaten des Paks II. Atomkraftwerkes, das an den Standort Paks geplant ist, und im 6.12 Unterkapitel, mit dem Titel, Physikalischer Schutzinformationen.

WIE SICHERN DIE BETREIBER DER NEUEN BLÖCKE DAS KÜHLWASSER IM FALL EINES SCHWEREN UNFALLS, WENN DIE VERWENDUNG DES WASSERS DER DONAU NICHT MÖGLICH IST? WIE BESTÄTIGT DAS MATERIAL, DASS IN EINER UNFALLSITUATION AUCH EINE AUSREICHENDE WASSERMENGE ZUR VERFÜGUNG STEHT (UNTER DER BERÜCKSICHTIGUNG DER KLIMATISCHEN BEDINGUNGEN).

*Im Fall des Verlustes der betrieblichen Wärmeabsorption, ist die langfristige Kühlung des Reaktors in Situationen einer Betriebsstörung, ohne den Eingriff des Operators, auch mit der*

Verwendung der eingebauten Wasserreserven gelöst. Die Abführung der remanenten Wärme (die Restwärme, die sich aus dem Zerfalls der sich spaltenden Produkte stammt), wird neben den aktiven Betriebsstörungskühlsystemen (vier voneinander unabhängige Systeme), in erster Linie von vier Stück, Hydro- Akkumulatoren gesichert, die jeweils einzeln einen 60 m<sup>3</sup> Umfang haben. Die Hochdruck Nitrogen-Kissen, die sich in den Hydro- Akkumulatoren befinden, befördern das 16 g/kg konzentrierte Borwasser direkt in den Reaktor. Zur Abführung der Remanenten Wärme, stehen zwei weitere, genauso passive Systeme zur Verfügung, die im Fall eines schweren Unglücks gezielt in Betrieb gehen. Das eine von diesen transportiert die Wärme aus dem Dampferwickler, und das andere aus dem Containment ab. Das gemeinsame Merkmal ist von denen, dass in allen zwei Fällen, die natürliche Zirkulation die Strömung sichert, und so die Funktion des Systems. Der Umfang der Behälter, die mit dem System in Verbindung stehen, beträgt 4x540 m<sup>3</sup>. Der Betrieb der Passiven Systeme, ist 72 Stunden lang in der Lage, die Abführung der remanenten Wärme zu sichern, und damit die Zonenverletzung zu verhindern. In einer Unfallsituation spielen bei der Abführung der im Reaktor erzeugten Wärme nicht die klimatischen Zustände eine Rolle.

WAS IST DIE GARANTIE DAFÜR, DASS DAS CONTAINMENT GEBÄUDE, DAS GEBÄUDE DES REAKTORS, UND DEREN BETONKONSTRUKTIONEN EINEN AUSGEZEICHNETEN ZUSTAND HABEN? WIE WIRD ES GESICHERT, DASS DIE ANLAGE AUCH EINEN EINSCHLAG VON GROßEN ZIVILEN FLUGZEUGEN AUSHÄLT?

Die zu errichtenden Blöcke am Standort Paks müssen den gültigen Rechtsvorschriften entsprechend gegen den Einschlag von großen zivilen Flugzeugen geschützt sein.

Für die Einrichtungen der Blöcke und deren Gebäude gelten strenge Qualitätskontrollen- und Steuerungskriterien. Unsere Kriterien fordern als Mindestkriterien die in den European Utility Requirements (EUR) vorgeschriebene Ebene der Kriterien ein. Der Lieferant der Blöcke hat sich zur Erfüllung dieser Kriterien bereiterklärt, und dies auch auf sich genommen, und so werden, während der Errichtung der Anlage, solche baulichen und andere technischen Lösungen angewendet, die im Fall eines Flugzeugabsturzes auf die Anlage den Schutz der Anlage dagegen sicherstellen.

DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSUNTERSUCHUNG MUSS DETAILLIERT BEINHALTEN, WIE DIE EINZELNEN REAKTORTYPEN, UND AUF WELCHER EBENE, SIE DIE EUROPÄISCHEN UND INTERNATIONALEN STANDARTE ERFÜLLEN, INSBESONDERE DIE WENRA UND NAÜ ANFORDERUNGEN. ES MÜSSEN AUCH DIE ÜBERLEGUNGEN, DIE IM ZUSAMMENHANG MIT DEN EMPFEHLUNGEN STEHEN, DIE AUS DEM EU STRESSTEST STAMMEN, VORGESTELLT WERDEN.

Die Planung des Russischen Blocks, wurde nach den Anforderungen der Russischen Behörden entsprechend durchgeführt, wobei natürlich auch die EUR, die WENRA und die NAÜ Empfehlungen berücksichtigt wurden, sowie auch die Empfehlungen der Amerikanischen Nuklearen Behörde. Darüber hinaus müssen die Blöcke, die an den Standort Paks geliefert werden sollen, auch die ungarischen Erwartungen und Anforderungen der Rechtsvorschriften erfüllen, die schon die neusten WENRA Empfehlungen und die Erkenntnisse aus Fukushima in sich integriert haben.

ENTSPRECHENDES TESTEN DER PASSIVEN SICHERHEITSSYSTEME UND DIE BEILEGUNG DER TESTDOKUMENTATION. DIE BESTÄTIGUNG DER KÜHLUNG IM FALL EINES VOLLSTÄNDIGEN SPANNUNGS AUSFALLS.

Die Effizienz und entsprechende Funktion der passiven Systeme bestätigen die zahlreich ausgeführten Experimente, die während der Planungsphase durchgeführt worden sind. Darüber hinaus, werden natürlich auch während der Errichtung und der Inbetriebnahme der Systeme eine Reihe von zahlreichen Tests und Messungen ausgeführt. Die so erhaltenen Daten und Charakteristiken können dann mit den Planungsdaten verglichen werden. Die Ergebnisse der



*Tests, Betriebsproben, Messungen beziehungsweise die Protokolle – wie im Fall von allen weiteren sonstigen Systemen – werden der Dokumentation der Inbetriebnahme beigelegt. Der Betrieb der passiven Sicherheitssysteme benötigt keinen elektrischen Anschluss, die natürliche Zirkulation sichert die Strömung des Kühlmittels und so die Abführung der remanenten Wärme. Diese Systeme, sind 72 Stunden lang in der Lage, die Abführung der Remanenten Wärme zu sichern, und damit die Zonenverletzung zu verhindern.*

**5.1.1. ZUR BESTÄTIGUNG DER FUNKTIONSFÄHIGKEIT DER EINRICHTUNGEN IST DIE DURCHFÜHRUNG VON TESTS UND UNTERSUCHUNGEN ERFORDERLICH, INSBESONDERE IN BEZUG AUF DEN REAKTORBEHÄLTER.**

*Die Systeme und Systemelemente des Blocks werden vor dem Einbau, und auch nach dem Einbau, strengen Untersuchungen unterzogen sein. Einerseits garantiert diese deren Funktionsfähigkeit, und andererseits die ernsthaften Qualitätskontrollen- und Steuerungssysteme. Die Ergebnisse der Tests, Betriebsproben, Messungen beziehungsweise die Protokolle – wie im Fall von allen weiteren sonstigen Systemen – werden der Dokumentation der Inbetriebnahme beigelegt.*

### **3.5.4 Der ganze Zyklus des Brennstoffes**

Der nukleare Brennstoffzyklus, der durch Einsatz von Uranoxid Energie herstellt, kann in 8 verschiedene Etappen geteilt werden (Abbau im Bergbau und Mahlung, Umwandlung, Anreicherung, Herstellung des Heizelementes, Erzeugung von elektrischem Strom, die Reprozessierung des erschöpften Heizelementes, die Entfernung von Abfallstoffen mit einer kleinen und mittleren Aktivität, die Entfernung von Abfallstoffen mit einer großer Aktivität). In jeder einzelnen Etappe, werden spezielle Technologien angewendet, und jeder einzelne Prozess, wird an einer anderen Stelle durchgeführt. Jedoch ist es eine allgemein akzeptierte Tatsache, dass die Umweltauswirkungen, der normalen betrieblichen Emissionen des nuklearen Brennstoffzyklus vernachlässigt werden können.

**WELCHER TEIL DER STUDIE BEINHÄLTET INFORMATIONEN ÜBER DIE BEHANDLUNG DER AUSGEBRANNTEN BRENNELEMENTE, ÜBER DIE UNTERSUCHUNG DEREN LAGERUNG, UND IM ZUSAMMENHANG MIT DEREN AUSFUHR AUS DEM LAND? IM MATERIAL, MUSS DIE HANDHABUNG DER AUSGEBRANNTEN BRENNELEMENTE DES NEUEN KRAFTWERKS BERÜCKSICHTIGT WERDEN, UND DIE UMWELTAUSWIRKUNGEN, DIE SICH AUS DEREN HANDHABUNG ERGEBEN. KANN, ODER MUSS DAS ZWISCHENLAGER IN PAKS ERWEITERT WERDEN, DAMIT ES DIE ABFÄLLE DER NEUEN BLÖCKE EMPFANGEN KANN? IM MATERIAL, MUSS ERWÄHNT WERDEN, WIE LANGE ZEIT DIE ABGEBRANNTEN BRENNSTOFFE IN DEM ZWISCHENLAGER VERBRINGEN.**

*Die auf die Fragen erteilten Antworten und weitere Informationen sind im Kapitel 19. der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu finden, das sich mit den radioaktiven Abfällen und den ausgebrannten Kassetten beschäftigt.*

### **3.5.5 Radioaktive Abfälle**

In einer späteren Phase der Genehmigung zur Errichtung des Atomkraftwerkes, im Genehmigungsverfahren der OAH zur Inbetriebnahme, muss bestätigt werden, dass die Zwischen- oder Endlagerung der entstehenden radioaktiven Abfälle, die auch den Internationalen Erwartungen entsprechen, sichergestellt ist, Regierungsverordnung (118/2011. (VII.11.)), Nukleare Sicherheitsvorschrift – Punkt 1.2.4.0300 g).

Zu den Bemerkungen, die zu diesem Thema eingegangenen sind, aber weiter unten nicht mehr detailliert behandelt werden, können Sie im Kapitel 19. der Umweltverträglichkeitsuntersuchung, das sich mit den radioaktiven Abfällen beschäftigt, Antworten finden.

AUFGRUND DES PRINZIPIES „DER VERURSACHER DER VERSCHMUTZUNG BEZAHLT“, MÜSSEN GENÜGENDE RÜCKLAGEN ZUR FINANZIERUNG DES BAUS DER ENDGÜLTIGEN DEPONIE GEBILDET WERDEN. ES WIRD VORGESCHLAGEN, DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSUNTERSUCHUNG MIT DEN DIESBEZÜGLICHEN INFORMATIONEN ZU ERGÄNZEN.

*Die diesbezüglichen Aufgaben werden aufgrund des § (1) Absatz des Atv. 62. von dem als abgesondertes Staatliches Finanzfond gegründeter Zentralen Finanzfond (KNPA, oder Fond) finanziert. Während der Verwirklichung der neuen Blöcke, ermöglicht die Umgestaltung der KNPA neben sonstigen auch die Finanzierung einer Demontage der neuen Blöcke nach dem Gesetz.*

WIE SIEHT DER UNGARISCHE RECHTLICHE UND INSTITUTIONELLER HINTERGRUND AUS, SOWIE DER EINKLANG DER EU VORSCHRIFTEN, IM ZUSAMMENHANG MIT DER HANDHABUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLEN?

*Auch in Ungarn, wie in allen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, wird die Rechtsharmonisierung kontinuierlich durchgeführt. Dies geschieht in einem Verfahren, das den allgemeinen Vorschriften der Gesetzgebung entspricht. Dessen Ziel ist es, dass das Rechtssystem des Staates, mit dem EU Recht in Übereinstimmung gebracht wird. Die Rechtsgrundlage der Verpflichtung zur Durchführung der Rechtsharmonisierung beinhalten die Grundverträge – heutzutage der Lissaboner Vertrag – und die durch die Europäische Kommission ausgearbeiteten Rechtsprinzipien regeln diese (z.B. den Vorrang des Europäischen Rechtes gegenüber dem Nationalen Rechts, die unmittelbare, direkte Anwendbarkeit, die unmittelbare, direkte und mittelbare, indirekte Gültigkeit), die Verantwortung trägt die jeweilige Ungarische Regierung. In Ungarn, hat die Richtlinie 2013/59/EURATOM eine unmittelbare, direkte Gültigkeit. Im Zusammenhang mit der Handhabung der radioaktiven Abfälle, wird durch die OAH die Entwicklung der einheimischen Tätigkeiten der Rechtsharmonisierung koordiniert, die fachliche Vorbereitung der einheimischen Rechtsvorschriften, die zu diesem Thema gehörenden Rechtsvorschriften begutachtet, vertritt sich bei den diesbezüglichen interministeriellen Abstimmungsbesprechungen, nimmt an der Ausgestaltung des ungarischen Standpunktes Teil.*

### 3.5.6 Gemeinsame Wirkung der beiden Kraftwerke

Die gemeinsame Wirkung der beiden Kraftwerke wird in den diesbezüglichen Kapiteln der Umweltverträglichkeitsuntersuchung mit einer entsprechenden Detaillierung vorgestellt.

IM MATERIAL SOLL EINE BESTÄTIGUNG DAHINGEHEND AUFGEFÜHRT WERDEN, DASS DAS ZU ERBAUENDE NEUE KRAFTWERK, NICHT DEN SICHEREN BETRIEB DES SCHON BESTEHENDEN KRAFTWERKS GEFÄHRDET.

*Die gültigen Rechtsvorschriften (246/2011. (XI.24.) Regierungsverordnung) schreiben vor, dass vor jeder durchzuführenden Tätigkeit, die in der Umgebung des schon bestehenden Kraftwerks durchgeführt werden soll, dies bestätigt werden muss, dass diese gegebene Tätigkeit nicht die Sicherheit des schon bestehenden Kraftwerks gefährdet. Dies bezieht sich auch, auf die Errichtung der neuen Blöcke: während der Durchführung der entsprechenden Genehmigungsverfahren, muss bestätigt werden, dass die Tätigkeiten bezüglich der Errichtung und der Inbetriebnahme, sowie den betrieb, nicht die Sicherheit des schon bestehenden Kernkraftwerks gefährden.*

### 3.5.7 Bemerkungen zum Inhalt der Umweltschutz Verträglichkeitsuntersuchung

Der Anhang Nummer 6., der 314/2005. (XII.25.) Regierungsverordnung, regelt die allgemeinen inhaltlichen Anforderungen dieser Umweltschutz Verträglichkeitsuntersuchung, die im Rahmen des Umweltschutz-Genehmigungsverfahren erstellt wurde. Bei einem dementsprechenden Vorgehen, kann die Vorstellung der verschiedenen Wirkungen, in den einzelnen, sich darauf beziehenden Kapiteln gefunden werden.

Die Vorstellungen bezüglich der Demontage, werden im 6. Kapitel, das den Titel trägt, Die Charakteristiken, Grunddaten des Paks II Kernkraftwerk, das an den Standort Paks geplant ist, und im 6.16 Unterkapitel, das den Titel trägt, Die Einstellung des Betriebs der neuen Blöcke des Kernkraftwerk vorgestellt. Unter der Betrachtung, der geplanten Betriebsdauer (60 Jahre) der Einrichtung, können bezüglich der Demontage keine genaueren Daten angegeben werden. Aufgrund der gültigen einheimischen Rechtsvorschriften, sind die Tätigkeiten der Demontage eines Kraftwerks, auch selbständig verpflichtet eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchzuführen.

**IM MATERIAL, SOLLEN DIE LIEFERSTRECKEN UND DIE ART DER LIEFERUNG DES NUKLEAREN TREIBSTOFFES ERÖRTERT UND VORGESTELLT WERDEN (UNTER DER BESONDEREN BETRACHTUNG AUF DIE NACHBARLÄNDER).**

*Der Transport von nuklearen Treibstoffen, ist eine von seitens der Behörden zu erteilende Genehmigungspflichtige Tätigkeit, und um diese auch zu bekommen, ist es erforderlich einen Physikalischen Schutzplan auszuarbeiten. Dessen Anforderungen, werden im 3. Anhang der 190/2011. (IX. 19.) Regierungsverordnung, die über den Physikalischen Schutz und dem damit verbundenen Genehmigungs-, Berichterstattendes- und Kontrollsystem, das im Kreis der Anwendung der Atomenergetik verwendet wird geregelt, bis die Inhaltlichen Elemente im 4. Anhang geregelt werden. Zu den genauen Informationen, die dort angegeben sind, haben nur solche Personen eine Zugriffsmöglichkeit, die über eine Berechtigung zur Einsichtnahme verfügen, im Interesse der Umgehung von Missbräuchen und Terrorhandlungen, über alle eingetretenen Ereignisse während des Transportes, bekommen die zuständigen Behörden eine Benachrichtigung. Es kann aber im allgemeinen gesagt werden, dass bei der Auswahl der Strecken, die Stattlichen dicht besiedelten Gebiete umgangen werden, oder wenn dies nicht möglich ist, wählen wir den Zeitpunkt des Transportes so aus, dass wir den Spitzenverkehr ausweichen. Sowie, wir auf alle einzelnen offenkundigen Gefahrenquellen einen besondere Acht nehmen, wie zum Beispiel die Gefahren durchs Hochwasser, der Waldbrände oder des Steinbruchs. Wir berücksichtigen, abhängig von der Art des Transportes, auch natürlich, die geltenden sonstigen Behördlichen Vorschriften bezüglich der Transporte der gefährlichen Güter (z.B. ADR, RID, ADN, usw.).*

*ADR- Die Europäische Vereinbarung, über den Internationalen Transport von Gefahrgütertransporten auf den Öffentlichen Straßen,*

*RID- Die Vorschriften, über den Internationalen Transport von Gefahrgütertransporten in dem Eisenbahngüterverkehr,*

*ADN- Die Vereinbarung, über den Internationalen Transport von Gefahrgütertransporten auf den Binnengewässern.*

**IM MATERIAL SIND KEINE INFORMATIONEN IM ZUSAMMENHANG MIT DEN ARCHÄOLOGISCHEN GRABUNGEN ZU FINDEN, BEZIEHUNGSWEISE IST ES NICHT ANGEGEBEN, WIE DAS BETROFFENE GEBIET LANGFRISTIG UND IN WELCHEM MAÑE, WEGEN DEN BAUARBEITEN GESCHÄDIGT WIRD.**

*Die Vorläufigen Archäologischen Grabungen des Gebietes wurden durchgeführt. Die darüber angefertigte Dokumentation (Vorläufige Archäologische Dokumentation), Bildet einen Teil des zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung erstellten Antrages.*

*ES SOLL VORGESTELLT WERDEN, OB IRGEND EINER VON DEN IN FRAGE KOMMENDEN REAKTORTYPEN, IN DER LAGE IST AUF EINEN BELASTUNGSFOLGENDEN BETRIEB, UND WENN JA, DANN WIE UND IN WELCHEM MAßE, DAMIT DIESER DIE STROMSCHWANKUNGEN, DIE AUS DEN IN DER EU ÜBERALL UNTERSTÜTZTEN STEIGENDEN ANTEIL DER ERNEUERBAREN ENERGIEQUELLEN VERURSACHT WERDEN AUSGLEICHEN KANN.*

*Grundsätzlich werden die Atomkraftwerke für einen laufenden Betrieb neben derer nominellen Belastbarkeit geplant, weil sie wirtschaftlich gesehen dann am Effizientesten sind.*

*Während der Auswahl des Reaktors und dem beinhaltenem Treibstoffs, der zur Aufrechterhaltung der Kapazität in Paks dienen soll, hat das Planungsbüro Atomenergoprojekt (SPbAEP) aus Sankt Petersburg diesen so ausgelegt, dass der Reaktorblock über der Teilnahme an der primären Regelung auf der Systemebene, auch zur einer sogenannten Tages-Belastungsfolgenden Betriebsart mit zwischen 50-100% seiner nominellen Belastbarkeit in der Lage is,. Der Block des Atomkraftwerkes, ist im Fall von eintretenden Änderungen seitens der Verbraucher und der Erzeuger im Energiesystem, sowie im Fall von Betriebsstörungen, unter der Anwendung der Belastungsfolgenden Betriebsart in der Lage einen großen Anteil einer Regulierungsreserve sicher zu stellen. Dadurch ist er in der Lage effizient, die Leistungsschwankungen, die durch den steigenden Anteil der erneuerbaren Energiequellen im Elektrischen-Energiesystem erzeugt werden, auszugleichen. [26,27]*

## Literaturverzeichnis

1. MVM Magyar Villamos Művek Zrt. Új atomerőművi blokkok létesítése, Előzetes Konzultációs Dokumentáció, Budapest, 2012.10.26. Pöry Erőterv Energetikai Tervező és Vállalkozó Zrt., (Pöry Erőterv Geschlossene Aktiengesellschaft für Energetische Planung und Unternehmungen), [MVM Magyar Villamos Művek Zrt. die Errichtung von neuen Kernkraftwerkblöcken - Vorläufiges Konsultationsdokument]
2. MVM PAKS II. Zrt. Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen, Környezeti hatástanulmány, Budapest, 2014. Oktober MVM ERBE Zrt. [MVM PAKS II. Zrt. Errichtung von neuen Kernkraftwerkblöcken am Standort Paks, Umweltverträglichkeitsuntersuchung].
3. Das 12. Gesetz aus dem Jahr 1970., von der XXII. Sitzungsperiode der Generalversammlung der Organisation der Vereinten Nationen, das über die Bekanntgabe des Vertrags, der am 12. Juni 1968. beschlossen wurde, und der über das Verhindern der Ausbreitung der nuklearen Waffen lautet.
4. Das 9. Gesetzes aus dem Jahr 1972., das über die Bekanntgabe des Abkommens, dass zwischen der Ungarischen Volksrepublik und der Internationalen Atomenergie Agentur, am 6. März in Wien abgeschlossen wurde, und über die Anwendung von Sicherheiten nach dem Vertrag, der über das Verhindern der Ausbreitung der nuklearen Waffen lautet.
5. Die 24/1990. (II. 7.) MT Verordnung, über die Bekanntgabe, des am 21. Mai 1963. in Wien abgeschlossen Abkommens, das über die bürgerlich rechtliche Verantwortung, im Fall von Atomschäden lautet.
6. Ab der Bekanntgabe der 130/1992. (IX. 3.) Regierungsverordnung, die über die Anwendung des Wiener Abkommens, dass über die bürgerlich rechtliche Verantwortung, im Fall von Atomschäden lautet, und das gemeinsame Protokoll, dass über die Anwendung des Pariser Abkommens lautet, dass am 20. September 1989. unterzeichnet wurde, und über die bürgerlich rechtliche Verantwortung im Bereich der Atomenergie lautet. [6]
7. Das 28. Gesetzes aus dem Jahr 1972., das über das Verbot der Unterbringung, von nuklearen und anderen Massenvernichtungswaffen am Meeresgrund und am Grund von Ozeanen, sowie in deren Untergrund lautet, von der XXV. Sitzungsperiode der Generalversammlung der Organisation der Vereinten Nationen, und ab der Bekanntgabe des am 07. Dezember 1970. beschlossen Vertrags.
8. Das L. Gesetz aus dem Jahr 1999., das durch die Generalversammlung der ENSZ abgeschlossene umfangende Atom-ruhe Abkommen, dass durch die Ungarische Republik bekräftigt und Bekanntgegeben wird.
9. Das 8. Gesetz aus dem Jahr 1987., über die Bekanntgabe des Abkommens über den physikalischen Schutz der nuklearen Stoffe.
10. Die 28/1987. (VIII. 9.) MT Verordnung, die über die Bekanntgabe des am 26. September in Wien unterzeichneten Abkommens über die zu gebende schnelle Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen.
11. Das I. Gesetz aus dem Jahr 1997., das über die Bekanntgabe, des am 20. September 1994. in Wien, im Rahmen der Internationalen Atomenergie Agentur zustande gekommenen Abkommens, über die nukleare Sicherheit.
12. Die Verordnung 29/1987. (VIII. 9.) MT über die Bekanntgabe des in Wien am 26. September unterzeichneten Abkommens über die Hilfeleistung im Fall eines nuklearen Unfalls, oder einer Strahlungsgefahrensituation.
13. Gesetz LXXVI. aus dem Jahr 2001 über die Bekanntgabe des im Rahmen der Internationalen Atomenergie Agentur zustande gekommenen Abkommens über die Sicherheit der Handhabung der ausgebrannten Heizelementen und über die Sicherheit der Handhabung der radioaktiven Abfällen.
14. STATUTE as amended up to 23 February 1989, International Atomic Energy Agency
15. Verordnung mit Gesetzeskraft 22. aus dem Jahr 1967 über die Bekanntgabe, des am 01. Juni 1959. in Wien zustande gekommenen Abkommens über die Vorrechte und Immunitäten der Internationalen Atomenergie Agentur.

16. Verordnung des MT 93/1989. (VIII. 22.) über die Bekanntgabe der am 12. Juni 1989. unterzeichneten überprüften ergänzenden Vereinbarung zwischen der Regierung der Ungarischen Volksrepublik und der Internationalen Atomenergie Agentur und über die Versicherung einer technischen Hilfeleistung an Ungarn durch die Internationale Atomenergie Agentur.
17. Regierungsverordnung 148/1999. (X.13.) über die Bekanntgabe der am 26. Februar 1991. in Espoo (Finnland) unterzeichneten Abkommens über die Untersuchung der Landesgrenze überschreitenden Wirkungen.
18. Nationale Energiestrategie 2030. Nationales Ministerium für Entwicklung 2012.
19. Die mittel- und Langfristige Entwicklung der Kapazitäten auf der Quellenseite des Ungarischen elektrischen Energiesystems 2013.  
Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerezítő Zrt. [Systemleitende Zrt. des ungarischen industriellen-elektrischen Energie Übertragungssystems] Budapest, 2013.
20. Der Netzentwicklungsplan des ungarischen elektrischen Energiesystems 2013.  
MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerezítő Zrt. [Systemleitende Zrt. des ungarischen industriellen-elektrischen Energie Übertragungssystems] Budapest, 2013.
21. IAEA Safety Standard Series No. GS-R-2 Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2002
22. EPR-METHOD 2003: for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency  
International Atomic Energy Agency (IAEA)  
Vienna, 2003
23. Generic Assessment Procedures for Determining Protective Actions during a Reactor Accident, TECDOC-955. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 1995
24. Generic Procedures for Assessment and Response during a Radiological Emergency  
TECDOC-1162. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2000
25. Generic Procedures for Monitoring in a Nuclear or Radiological Emergency, TECDOC-1092. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 1999
26. Key Features of MIR.1200 (AES-2006) design and current stage of Leningrad NPP-2 construction (Davorstellung, 10. Seiten) Presented by: I. Ivkov  
Saint-Petersburg Institute „Atomenergoproekt“ (JSC SPAEP)
27. Technical and Economic Aspects of Load Following with Nuclear Power Plants  
NUCLEAR ENERGY AGENCY (23. Seiten). Nuclear Development, June 2011