

Arbeitsübersetzung

Vorhaben

**im Sinne des Gesetzes der SR Nr. 24/2006 über die
Umweltverträglichkeitsprüfung**

Leistungserhöhung der Blöcke 1&2 des Kernkraftwerks Mochovce

Inhaltsverzeichnis (der Originaldokumentation)

[Für die vorliegende Arbeitsübersetzung wurden nur jene Teile der Originaldokumentation übersetzt, welche für die Beurteilung allfällig grenzüberschreitender Folgen des Vorhabens von Bedeutsamkeit sind. Dies sind mit * gekennzeichnet]

Einleitung	*
Protokoll über die Überprüfungen.....	
Abkürzungsverzeichnis	*
Terminologie, Begriffsdefinition	
I. Basisdaten über den Antragsteller	*
1. Name.....	*
2. Identifikationsnummer	*
3. Sitz	*
4. Berechtigter Vertreter des Antragstellers.....	*
5. Kontaktperson.....	*
II. Basisdaten über die geplante Tätigkeit.....	*
1. Bezeichnung	*
2. Zweck.....	*
3. Nutzer.....	*
4. Charakter der geplanten Tätigkeit.....	*
5. Standort für die geplante Tätigkeit.....	*
6. Überblicksplan Standort für die geplante Tätigkeit	*
7. Termin von Beginn und Ende der geplanten Tätigkeit	*
8. Kurzbeschreibung der technischen und technologischen Lösung	*
8.1. Charakteristik des aktuellen Zustands - Nullvariante	*
8.1.1. Basisdaten Blöcke EMO12 (bei Nominalleistung)	*
8.1.2. Technisch - ökonomische Beschreibung	*
8.1.3. Beschreibung der Umweltauswirkungen des Betriebs von des KKW MO12	*
8.2. Nutzung der Sicherheits – und Leistungsreserven von EMO12 – geplante Variante.....	*
8.2.1. Ausgangsbedingungen	*
8.2.2. Vorgaben für die Nutzung der Reserven bei den Blöcken EMO12 zur Erhöhung von Leistung und Produktion.....	*
8.2.3. Charakteristik der geplanten Lösung	*
9. Begründung für diese Tätigkeit am Standort	*
10. Gesamtkosten	*
11. Betroffene Gemeinde	*
12. Betroffene Region	*
13. Zuständige Behörden.....	*
14. Genehmigungsbehörde	*
15. Zuständiges Ressort	*
16. Art der angesuchten Genehmigung für die geplante Tätigkeit	*
17. Stellungnahme zu den grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen.....	*
III. Basisinformation über die aktuelle Umweltsituation des betroffenen Gebiets	*
1. Charakteristik der Umwelt.....	*
1.1. Gesteinsumfeld	*
1.1.1. Geologischer Aufbau des betroffenen Gebiets	*
1.1.2. Ingenieur-geologische Eigenschaften des Gesteins	*
1.1.3. Geodynamische Erscheinungen	*
1.1.4. Vorkommen nicht nachwachsender Rohstoffe	*
1.1.5. Geomorphologische Verhältnisse	*
1.2. Luft	*
1.2.1. Niederschläge	*

1.2.2.	Temperaturen.....	
1.2.3.	Windverhältnisse.....	
1.3.	Wasser.....	
1.3.1.	Fließgewässer.....	
1.3.2.	Gewässer.....	
1.3.3.	Grundwasser.....	
1.3.4.	Quellen und Quellgebiete.....	
1.4.	Böden.....	
1.4.1.	Bodenarten und ihre Güte.....	
1.4.2.	Anfälligkeit für mechanische und chemische Degradierung.....	
1.5.	Fauna, Flora und Vegetation.....	
1.5.1.	Charakteristik der Biotope und ihre Bedeutung.....	
1.5.2.	Fauna.....	
1.5.3.	Geschützte, seltene und bedrohte Arten und Biotope.....	
1.5.4.	Bedeutende Migrationskoridore von Tieren.....	
2.	Landschaft, Landschaftsbild, Stabilität, Schutz, Landschaftsszenerie.....	
2.1.	Landschaftsstruktur.....	
2.2.	Landschaftsszenerie.....	
2.3.	Geschützte Gebiete und Schutzzonen.....	
2.3.1.	Geschützte Gebiete.....	
2.3.2.	Schutzzonen, individuell geschützte Tiere und Pflanzen und geschützte Bäume.....	
2.3.3.	Gebiete ökologischer Stabilität.....	
3.	Bevölkerung, ihre Aktivitäten, Infrastruktur, kulturhistorische Werte des Gebiets.....	
3.1.	Bevölkerungsanzahl im betroffenen Gebiet.....	
3.2.	Altersstruktur der Bevölkerung im betroffenen Gebiet.....	
3.2.1.	Wirtschaftliche Aktivität der Bevölkerung.....	
3.3.	Gesundheitszustand der Bevölkerung.....	
3.4.	Siedlungen.....	
3.4.1.	Industrie.....	
3.4.2.	Landwirtschaftliche Produktion.....	
3.4.3.	Waldwirtschaft.....	
3.4.4.	Verkehr und Verkehrsflächen.....	
3.4.5.	Produktströme.....	
3.4.6.	Dienstleistungen und infrastrukturelle Ausstattung der Bewohner.....	
3.4.7.	Erholung und Tourismus.....	
3.4.8.	Kulturelle und historische Denkmäler und Besonderheiten.....	
3.4.9.	Archäologische und paläontologische Vorkommen, geologische Standorte.....	
4.	Aktuelle Situation von Umwelt und Gesundheit.....*	
4.1.	Charakteristik der Quellen der Umweltbelastung und ihre Folgen.....	
4.1.1.	Luftverschmutzung.....	
4.1.2.	Verunreinigung von Oberflächengewässern und Grundwasser.....	
4.1.3.	Kontamination von Böden und erosionsgefährdete Böden.....	
4.1.4.	Verschmutzung des Gesteinsumfelds.....	
4.1.5.	Deponien, Abfallhalden, devastierte Flächen.....	
4.1.6.	Andere Quellen der Umweltverschmutzung.....	
4.1.7.	Schädigung der Vegetation durch Immissionen.....	
4.1.8.	Gefährdete Tierbiotope.....	
4.1.9.	Aktueller Gesundheitszustand der Bevölkerung und Gesamtqualität der Umwelt für den Menschen.....	
4.2.	Synthese aus der Bewertung der aktuellen Umweltprobleme.....*	
4.2.1.	Strahlenbelastung der Bevölkerung aus existierenden Quellen.....*	
4.3.	Ökologische Tragfähigkeit.....	
4.3.1.	Synthese der ökologischen Tragfähigkeit des Gebiets und Klassifizierung der Verletzlichkeit.....	
IV.	Basisdaten für die anzunehmenden Umweltauswirkungen und Möglichkeiten zur Verringerung.....	
1.	Anforderungen an Eingangsdaten.....	
1.1.	Záber pôdy.....	
1.2.	Wasserverbrauch.....	

1.2.1.	Entnahme von Oberflächenwasser.....	
1.2.2.	Entnahme von Grundwasser.....	
1.2.3.	Wasserverbrauch während der Arbeiten zur Leistungserhöhung von EMO12	
1.3.	Sonstige Rohstoffe.....	
1.3.1.	Arten von Material	
1.3.2.	Energiequellen	
1.4.	Verkehrs – und andere Infrastruktur	
1.5.	Bedarf an Arbeitskräften	
1.6.	Anderer Bedarf	
2.	Angaben über die Ausgangsdaten.....	
2.1.	Quellen der Luftverschmutzung SE-EMO	
2.1.1.	Emissionsquellen Verbrennungsprozesse	
2.1.2.	Quellen radioaktiver Aerosole.....	*
2.2.	Ableitung von Abwasser.....	*
2.2.1.	Menge an abgeleiteten Abwässern.....	*
2.2.2.	Bewertung der Qualität der abgeleiteten Wässer	
2.2.3.	Bewertung der Effektivität der Klärwasseranlage	
2.2.4.	Radioaktive Ableitungen in die Hydrosphäre	
2.3.	Abfallwirtschaft	*
2.3.1.	Behandlung der radioaktiven Abfälle	*
2.3.2.	Quellen fester radioaktiver Abfälle	*
2.3.3.	Technologische Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle.....	*
2.3.4.	Lagerung und Endlagerung von radioaktiven Abfällen	*
2.3.5.	Republiklager für radioaktive Abfälle Mochovce	*
2.4.	Quellen von Lärm und Vibration.....	
2.4.1.	Quellen von übermäßigem Lärm	
2.4.2.	Quellen von übermäßiger Vibration	
2.5.	Strahlungsquellen.....	*
2.6.	Quellen von Wärme und Geruchsbelästigung	
2.7.	Andere erwartete Auswirkungen	
3.	Angaben über die anzunehmenden direkten und indirekten Umweltauswirkungen	
3.1.	Auswirkungen auf das Gesteinsumfeld.....	
3.2.	Auswirkungen auf Luft, lokales Klima und Lärmsituation	
3.2.1.	Nichtradioaktive Emissionen aus Quellen des KKW Mochovce	
3.2.2.	Radioaktive Emissionen aus Quellen des KKW Mochovce	*
3.3.	Auswirkungen bei Oberflächenwasser und Grundwasser	*
3.3.1.	Auswirkungen nicht-radioaktiver Ableitungen auf das Oberflächenwasser	*
3.3.2.	Auswirkungen radioaktiver Ableitungen auf das Oberflächenwasser	*
3.3.3.	Auswirkungen des KKW Mochovce auf das Oberflächenwasser.....	*
3.3.4.	Auswirkungen der Leistungserhöhung des Blöcke des KKW EMO12 Oberflächenwasser und Grundwasser	*
3.4.	Auswirkungen auf den Boden	*
3.4.1.	Auswirkungen auf den bestehenden Betrieb des KKW Mochovce.....	*
3.5.	Auswirkungen auf den Genofond und Biodiversität	
3.5.1.	Analyse der landwirtschaftlichen Produktion	
3.6.	Auswirkungen auf die Landwirtschaft.....	
3.7.	Auswirkungen auf urbane Systeme und die Verwendung von Land	
4.	Bewertung der Gesundheitsrisiken	*
4.1.	Bewertung der Strahlenbelastung der Bevölkerung	*
5.	Angaben über die anzunehmenden Auswirkungen der geplanten Tätigkeiten auf geschütztes Gebiet	
6.	Bewertung der anzunehmenden Auswirkungen nach Bedeutung und zeitlichem Verlauf ihrer Wirkung	
7.	Anzunehmende grenzüberschreitende Auswirkungen	
8.	Hervorgerufene Zusammenhänge, die in Hinblick auf die aktuelle Umweltsituation im betroffenen Gebiet Auswirkungen haben	
9.	Weitere mögliche Risiken in Verbindung mit der Realisierung der geplanten Tätigkeit	
10.	Maßnahmen zur Verringerung negativer Umweltauswirkungen der geplanten Tätigkeit	
10.1.	Organisatorische Maßnahmen.....	

10.1.1. Raumplanerische Maßnahmen.....	.....
10.1.2. Grenzwerte und Bedingungen .....	.....
10.2. Technische Maßnahmen.....	.....
10.2.1. Monitoringinstrumente von EMO12 im Falle eines Strahlenunfalls	.....
10.2.2. Tätigkeit des Strahlenmonitoringnetzes der SR.....	.....
11. Bewertung der zu erwartenden Entwicklung des Gebiets, wenn die geplante Tätigkeit nicht realisiert werden sollte .....	.....
12. Bewertung der Übereinstimmung der geplanten Tätigkeit mit der geltenden Raumplanung.....	.....
13. Weitere Vorgangsweise bei der Umweltverträglichkeitsprüfung unter Anführung der wichtigsten Problemfelder	.....
V. Vergleich der Varianten der geplanten Tätigkeit und Vorschlag für eine optimale Variante .....	.....
VI. Karten und andere Bilddokumentation*
VII. Ergänzende Information zum Vorhaben .....	.....
1. Verzeichnis der Text – und Grafikdokumentation, die für dieses Vorhaben erstellt wurde .....	.....
2. Verzeichnis der Stellungnahmen und Meinungen, die für Ausarbeitung des Vorhabens der geplanten Tätigkeit angefordert wurden .....	.....
3. Weitere ergänzende Information über die bisherige Vorgangsweise bei der Vorbereitung der geplanten Tätigkeit und Bewertung der angenommenen Umweltauswirkungen .....	.....
4. Verzeichnis der verwendeten Literatur .....	.....
VIII. Ort und Datum des ausgearbeiteten Vorhabens .....	.....
IX. Bestätigung der Richtigkeit des Angaben správnosti údajov .....	.....
1. Name des Autors des Vorhabens.....	.....
2. Bestätigung der Richtigkeit der Angaben durch Unterschrift (Stempel) eines berechtigten Vertreters des Antragstellers .....	.....

Abkürzungen

BPP	Hilfsbetriebsgebäude
EMO	KKW Mochovce
FS KRAO	Anlage zur finale Verarbeitung von radioaktiven Abfällen beim KKW Mochovce ¹²
JAVYS	Nukleare Dekommissionierungsgesellschaft, Jaslovské Bohunice
KKW	Kernkraftwerk
LaP	Limits und Bedingungen
LRKO	Labors zur Strahlenmessung der Umgebung
OOP	Persönliche Schutzmittel
RU	Republiklager für radioaktive Abfälle in Mochovce
SE-EMO	KKW Mochovce (im Besitz von SE)
ÚJD SR	Nukleare Aufsichtsbehörde der SR
ÚVZ SR	Behörde für öffentliche Gesundheit SR
VÚJE	Atomforschungsinstitut der Slowakei

Einleitung

Dieser Bericht ist das ausgearbeitete *Vorhaben* zur Realisierung der Leistungserhöhung der Blöcke 1 und 2 des KKW in Mochovce. Das Vorhaben wurde im Sinne des Gesetzes Nr. 24/2006 Slg. über die Umweltverträglichkeitsprüfung – Beilage Nr. 9 von VUJE a.s. Trnava – im Rahmen des Auftrags Nr. 2881/00/06 für SE a.s. Bratislava, KKW Mochovce, Firma Mochovce erstellt.

Gegenstand dieses Auftrags ist die Ausarbeitung der Dokumentation für die Leistungserhöhung des KKW Mochovce, Anpassung des aktuellen Projekts KKW MO, Dokumente über die Umweltauswirkungen der Leistungserhöhung und Ausarbeitung der Revision der betroffenen Teile der Betriebsvorschriften und der Sicherheitsdokumentation. Hauptaufgabe der gesamten Aufgabe ist die effektive Nutzung der Leistungsreserven, die bestehen und die für die Vorlage eines ganzen Systems von Analysen und Bewertungen der Möglichkeiten für eine Leistungserhöhung der genannten Blöcke dokumentiert werden, ohne allerdings bestehende technologische Systeme und Anlagen austauschen zu müssen.

Aufgabe der vorgelegten Unterlagen ist die Vorbereitung von Dokumenten für die UVP der geplanten Leistungserhöhung der genannten Blöcke des KKW Mochovce, damit die Stellungnahme nach dem genannten UVP-Gesetz erteilt werden kann.

I. Basisdaten über den Antragsteller

1. NAME

Slovenské elektrárne, a.s. Bratislava
Atómové elektrárne Mochovce, Firma

2. IDENTIFIKATIONSNUMMER

35 829 052

3. SITZ

Mochovce
PSC: 935 39

4. BERECHTIGTER VERTRETER DES ANTRAGSTELLERS

Ing. Jaroslav Holubec, Direktor, Tel. 0366362201, KKW Mochovce

5. KONTAKTPERSON

Ing. Juraj Endrödy, Leiter der Investitionsabteilung SE-EMO, Tel. 0366378400, KKW
Mochovce

II. BASISDATEN ÜBER DIE GEPLANTE TÄTIGKEIT

1. BEZEICHNUNG

Erhöhung der Leistung der Blöcke 1 und 2 in Mochovce.

2. ZWECK

Zweck der geplanten Investitionstätigkeit ist die Nutzung bestehender Leistungsreserven, die im Reaktor und in den weiteren Komponenten des KKW EMO vorhanden sind und bisher aus verschiedenen Gründen nicht genutzt wurden.

3. NUTZER

Slovenské elektrárne, a.s. Bratislava – Atómové elektrárne Mochovce, Firma

4. CHARAKTER DER GEPLANTEN TÄTIGKEIT

Das Vorhaben für die Umweltverträglichkeitsprüfung ist für die Aufgabenstellung "Ausarbeitung einer Dokumentation zur Erhöhung der Leistung der Blöcke (weiter ELB) im KKW Mochovce (weiter nur EMO) die Anpassung des aktuellen Projekts EMO, die Dokumentation über die Auswirkungen der ELB auf die Umwelt und die Erstellung einer Revision der betroffenen Teile der Betriebsvorschriften und Sicherheitsdokumentation ausgearbeitet worden." **Es handelt sich somit um eine Veränderung (Erhöhung) bei der Menge der im KKW erzeugten Energie.** Bestandteil der Lösung ist auch die Ausarbeitung der wesentlichen Dokumente, die für den Genehmigungsprozess zur ELB notwendig sind. Die Ausarbeitung der einzelnen Dokumente für den Genehmigungsprozess zur ELB hat ihre spezifischen Bedingungen und Ziele, die soweit wie möglich ein eventuelles Risiko des gesamten Prozesses eliminieren sollen und eine hohe Qualität und Akzeptanz der entsprechenden Teile der Sicherheitsdokumentation sicherstellen, die von der Leistungserhöhung betroffen sind.

Gemäß Gesetz Nr. 24/2006 Slg. über die UVP und die Veränderung und Ergänzung einiger Gesetze, der Beilage Nr. 8, fällt die geplante Tätigkeit in Teil 2, Nr. 4 *KKW und andere Anlagen mit Kernreaktoren* (mit der Ausnahme von Forschungsanlagen zur Herstellung und Konversion von Spaltprodukten und angereichertem Material, deren maximale Höchstleistung 1 kW kontinuierlicher Wärmeleistung nicht überschreitet) einschließlich deren Dekommissionierung und Entsorgung. Diese Tätigkeiten unterliegen einer verpflichtenden UVP ohne Einschränkung.

5. STANDORT FÜR DIE GEPLANTE TÄTIGKEIT

Komplex KKW Mochovce – Doppelblock EMO 12 befindet sich im Katastergebiet der Gemeinden Nový Tekov, Kalná nad Hronom im Bezirk Levice, Region Nitra.

6. ÜBERBLICKSPLAN STANDORT FÜR DIE GEPLANTE TÄTIGKEIT

Ein Überblicksplan des KKW SE-EMO und des Republiklagers für radioaktive Abfälle ist in **Beilage III.1** zu finden.

7. TERMIN VON BEGINN UND ENDE DER GEPLANTEN TÄTIGKEIT

Beginn – 2007

3,35% Gd₂O₃ den Brennstofftabletten beigemischt wird. Während des Brennstoffaustausches im Reaktor werden 60-72 der Brennelemente und 6 – 12 der Steuerelemente ausgetauscht. Die Brennelemente verbleiben über eine Dauer von 4-5 Jahren im Reaktor. Die technisch-ökonomischen Parameter ab Betriebsbeginn zeigt Tabelle II.1

Tab. II.1 Die technisch-ökonomischen Parameter ab Betriebsbeginn KKW EMO 12 bis Ende des Jahres 2006

Parameter	1.Block	2.Block
Ans Netz geschlossen	4.7.1998	20.12.1999
Beginn des Dauerbetriebs	29.1.1999	11.7.2000
Durchschnittliche Leistung in MW	380,21	364,55
Stromproduktion, GWh	25 045	20 094
Stromlieferung, GWh	23 055	18 527
Wirkungsgrad brutto, %	32,07	31,76
Verfügbarkeit (UCF), %	83,62	83,26
Wärmeleistung, TJ	1 259	972

8.1.3. Beschreibung der Umweltauswirkungen des Betriebs des KKW MO12

Am Standort Mochovce werden zwei nukleare Einrichtungen (KKW EMO und Republiklager für radioaktive Abfälle) betrieben, und eine nukleare Einrichtung – die Endverarbeitung von radioaktiven Abfällen – befindet sich im Stadium der Inbetriebnahme. KKW EMO hat zwei Blöcke in Betrieb (EMO12), ein jeder mit einer Leistung von 440 MW. Der Betrieb wird vom Unternehmen SE-EMO sichergestellt. Zwei weitere Blöcke mit derselben Leistung sind in Bau (Fertigstellung durch das Unternehmen SE-MO34). Beide Unternehmen gehören zu SE, a.s. Bratislava. Der Betrieb der Endverarbeitung von radioaktiven Abfällen und das Republiklager untersteht JAVYS, a.s. Jaslovské Bohunice (Staatliche Aktiengesellschaft).

Beim Monitoring der Umweltauswirkungen der genannten nuklearen Einrichtungen werden einerseits (auch eingeschränkt) der Standort als ganzes also auch die einzelnen nuklearen Einrichtungen (mit eigenen festgelegten Grenzwerte) beobachtet. Charakteristisch für den bisherigen Betrieb von EMO12 und dem Republiklager ist, dass die tatsächlich in die Umwelt abgeleiteten radioaktiven Stoffe nur Bruchteil der Grenzwerte darstellen. Das gilt im vollen Umfang für die gasförmigen Emissionen, die über den Belüftungskamin in die Atmosphäre abgeleitet werden, wie auch die Aktivität der Korrosions – und Spaltprodukte, die über das Abwasser in die umgebende Hydrosphäre (Hron als wichtigstes Auffanggewässer für das KKW und Čifárský Teich für das Republiklager für radioaktive Abfälle) abgegeben werden. Die Aktivität des abgeleiteten Tritiums erreicht den Wert von bis einem Zehntel des Grenzwerts (abgeleitet wird mit Bilanzwasser aus dem Primärkreis über unterirdische Leitungen in den Fluss Hron – dessen effektive Entsorgung über einen anderen Weg als die Freisetzung in die Umwelt ist technologisch anspruchsvoll und daher nicht effektiv).

Überblick über die in die Umwelt abgeleiteten Radionuklide in den vergangenen drei Jahren des Betriebs des KKW EMO12 und Vergleich mit den Grenzwerten ist in Tab. II. 1. angeführt. Details s. Kap. III a IV.

Tab. II. 1 Ableitungen von radioaktiven Stoffen aus dem KKW EMO12 in die Atmosphäre und Hydrosphäre in den vergangenen drei Jahren

		Jahresgrenzwert für EMO12		2004	2005	2006
Atmosphäre	Edelgase	4,1.10 ¹⁵ Bq	Wirklichkeit, TBq (% vom Limit)	3,145 (0,077 %)	4,556 (0,111 %)	3,061 (0,075 %)
	Aerosole	1,7.10 ¹¹ Bq	Wirklichkeit, MBq (% vom Limit)	8,12 (0,005 %)	20,53 (0,0121 %)	19,23 (0,0113 %)
	Jod 131	6,7.10 ¹⁰ Bq	Wirklichkeit, MBq (% vom Limit)	2,176 (0,003 %)	0,375 (0,0006 %)	0,43 (0,0006 %)
Hydrosphäre	Tritium – Hron	1,2.10 ¹³ Bq	Wirklichkeit, GBq (% vom Limit)	9 826 (82 %)	8 959 (75 %)	10 230 (85,3 %)
	sonstige Radionuklide (außer T) - Hron	1,1.10 ⁹ Bq	Wirklichkeit, MBq (% vom Limit)	37,84 (3,4 %)	59,58 (5,4 %)	32,75 (3,0 %)

8.2. Nutzung der Sicherheits – und Leistungsreserven von EMO12 – geplante Variante

8.2.1. Ausgangsbedingungen

Die Überprüfung der Betriebsparameter und die Bilanzmessungen der Blöcke mit WWER-440 (V-213) zeigte, dass diese Blöcke bestimmte Kapazitäts- (Leistungsreserven) bei allen Hauptanlagen haben. Parallel dazu zeigten auch die Sicherheitsanalysen, dass gewisse Sicherheitsreserven bei den begrenzenden Parametern und Akzeptanzkriterien bestehen. Diese Tatsache wurde bei demselben Typ von KKW-Blöcken im Ausland (Loviisa, Kola, Paks) bereits zur Erhöhung der Nennleistung der Reaktoren und zur Erhöhung der Stromerzeugung genutzt, auch an anderen KKW- Blöcken (V2 in Jaslovské Bohunice, Dukovany) wird dieser Schritt vorbereitet. Daher ist es möglich, die Nutzung der Leistungs – und Sicherheitsreserven der Blöcke mit WWER-440 Reaktoren als für die Blöcke EMO 12 überprüft und geeignet zu betrachten, da dort ähnliche Bedingungen herrschen.

Ein Grundproblem für die Realisierung der Leistungsreserven in EMO 12 war bisher, dass es der Lieferant von Nuklearbrennstoff bisher nicht möglich machte (es gab keine Lizenz von ihm), den Reaktorkern mit erhöhter Leistung zu betreiben. Die genannten Bedingungen verändert der Lieferant des Brennstoffs und seit 2008 können die Blöcke von EMO 12 bei maximaler Wärmeleistung des Reaktorkerns mit bis zu 107% der aktuellen Nennleistung betrieben werden. Die Sicherheitsanalysen sind konservativ für die Reaktorleistung (107+2)% der aktuellen Nennleistung berechnet. Für die Lizenzierung des Kernbrennstoffs für eine erhöhte Reaktorkernleistung wird damit gerechnet, dass die (erhöhten) limitierenden Sicherheitsparameter für die lokalen Sicherheitskriterien (max. Leistung eines Elements, max. Leistung des Brennstabs, max. lineare Leistung) nicht verändert werden, sondern die erhöhte Leistung des Reaktorkerns auf Kosten eines höheren Ausgleichs der Energieentwicklung über die Brennelemente und Brennstäbe¹ im Reaktorkern gehen wird.

Die genannten Bedingungen sind Grundlage für die Realisierung der Leistungserhöhung bei den Blöcken von EMO12.

¹ Anm. d. Ü: Unklar, was gemeint ist, dieser Terminus ist nicht bekannt.

8.2.2. Vorgaben für die Nutzung der Reserven bei den Blöcken EMO12 zur Erhöhung von Leistung und Produktion

Die Vorgaben für die Durchführung der Leistungserhöhung bei den Blöcken von EMO12 geht von den genannten Ausgangsbedingungen und der aktuellen Gesetzgebung für den Betrieb von KKW in der SR aus.

Die technische und technologische Vorgabe für die Erhöhung der Leistung und der Stromproduktion der Blöcke EMO12 umfasst die folgenden grundlegenden Bedingungen und Vorgangsweisen:

- Erhöhung der Leistung und der Stromproduktion wird durch die Erhöhung der thermischen Leistung des Kerns bis zu 1471,25 MW erzielt werden, das sind bis zu 107% der aktuellen Nennleistung, was dem limitierenden Parameter des Reaktors für die Lizenzierung von Nuklearbrennstoff entspricht.
- Die Erhöhung der Leistung wird unter Einhaltung aller ursprünglichen Betriebscharakteristiken und ohne Rekonstruktion der technologischen Anlagen der Blöcke EMO12, nur unter Nutzung von deren Leistungsreserven durchgeführt werden.

Die Erhöhung der thermischen Leistung des Kerns führt im Prinzip zur Erhöhung der Temperaturdifferenz zwischen Kühlmittel im Reaktor und im Dampferzeuger und führt damit zu einer erhöhten Dampferzeugung. Die so erhöhte Dampferzeugung ermöglicht eine höhere elektrische Leistung in den Turbogeneratoren (TG). Die Leistung wird aber immer durch den Wert der Stromleistung (brutto) von 235 MW jedes betriebenen TG beschränkt bleiben. Der Höchstwert von 235 MW wurde auf der Grundlage von Messungen festgelegt, unter Beachtung bestimmter Betriebsreserven, entsprechend den Betriebsbedingungen der Generatoren und weiterer Elektro-Anlagen, wie von den Herstellern dieser Anlagen festgelegt.

Grundsätzlich kann zusammenfassend gesagt werden, dass die Blöcke EMO 12 unter Nutzung der Reserven so betrieben werden, dass sie entsprechend den natürlichen Bedingungen (Temperatur des zirkulierenden Kühlwassers in den Kondensator) immer auf der maximal möglichen thermischen Leistung des Kerns und der Stromleistung gehalten werden, aber so, dass immer die begrenzenden Werte bis 1471,25 MW für den Kern und 235 MW für jeden TG berücksichtigt werden.

8.2.3. Charakteristik der geplanten Lösung

Ausgangslage

Die Ausgangslage für die Realisierung der Reserven und die Erhöhung von Leistung und Stromproduktion in den Blöcken EMO12 ist durch den aktuellen Zustand des Betriebs der Blöcke EMO12 bestimmt, der im Kap. 8.1. „Charakteristik des aktuellen Zustands - Nullvariante“ beschrieben ist.

Die Basisprojektparameter der Blöcke EMO 12 für den Zielzustand (geplante Variante) und dessen Vergleich mit dem aktuellen Zustand ist in der folgenden Tabelle zu finden – Tab.II.3.

Die angeführten Parameter sind für den Zielzustand der Blöcke EMO12 für die entsprechenden „bestimmenden“ Temperaturen des zirkulierenden Kühlmittels unter dem Aspekt der Wirksamkeit vorgesehen, unter denen die maximale thermische Leistung des Reaktorkerns und die maximale elektrische Leistung des Blocks erzielt werden.

Tab. II. 2 Vergleich der Parameter des Zielzustands der geplanten Lösung mit dem aktuellen Zustand

Parameter	Zielzustand	aktueller Zustand
Wärmeleistung Reaktorkern, MW	1471,25 (*)	1375 (*)

Parameter	Zielzustand	aktueller Zustand
Kühlmitteldurchfluss bei Eintritt in den Reaktor (bei Betrieb von 6 Kühlmittelpumpen), kg/s, (m ³ /h)	9 175 ÷ 9 358 (42 313 ÷ 43 076)	9 175 ÷ 9 358 (42 313 ÷ 43 076)
Kühlmitteltemperatur bei Eintritt in den Reaktor, °C	268,4 ÷ 267,6	267,9 ÷ 267,1
Temperaturdifferenz beim Kühlmittel im Reaktor, °C	30,8 ÷ 30,2	28,8 ÷ 28,2
Druck im Hauptdampfkollektor, MPa abs.	4,52 (*)	4,52 (÷ 4,62) (*)
Dampffluss zur Turbine, kg/s	789,4 ÷ 789,8	733,1 ÷ 732,9
Temperatur des Kühlmittels, in den Kondensatoren, °C	16 ÷ 26 (*) (für max. Referenzleistung ~ 21 °C)	16 ÷ 26 (*) (Referenztemp. 20 °C)
(Brutto) – Stromleistung des Blocks für Referenzzustand, MW	470	440

Die angeführten Bandbreiten bedeuten mit Ausnahme des Teils mit (*) die technologischen Unterschiede zwischen dem 1. und 2. Block EMO12.

In anderen Betriebssituationen bei niedrigeren Temperaturen des Kühlmittels als der „bestimmenden“ wird jeder Block bei einer niedrigeren Leistung des Reaktorkerns betrieben und bei höheren Temperaturen des Kühlmittels wird eine niedrigere Leistung Stromleistung des Blocks (s. auch Vorgaben Teil II.8.2.2) bei Nennleistung des Reaktorkerns betrieben.

In der Praxis bedeutet das, dass in etwa bei der Kühlmitteltemperatur von 21 °C die Blöcke EMO12 auf einer relativ niedrigen Leistung des Kerns (unter 107%) bei Einhaltung der Stromleistung des Blocks von 470 MW (limitierend wird die Leistung des TG sein) betrieben werden, und bei höheren Kühlmitteltemperaturen die Leistung des Reaktorkerns auf einem Wert von 1471,25 MW bleibt (limitierend wird die Leistung der Kerns sein), die Stromleistung TG wird niedriger sein und der thermischen Wirksamkeit des Sekundärkreises entsprechen.

9. Begründung für diese Tätigkeit am Standort

Die Notwendigkeit zur Durchführung der genannten Tätigkeiten beim KKW EMO12, die zur Erhöhung der Leistung der Blöcke am Standort Mochovce führen, beruhen darauf, dass das KKW EMO12 sich an diesem Standort befindet.

10. Gesamtkosten

Die Kosten für die Realisierung des geplanten Vorhabens betragen 180 Mio. SK [L-13] (Kosten zur Orientierung):

1. technische Planung	139,6 Mio. SK
2. Lieferungen und Arbeiten	11,3 Mio. SK
3. Personalkosten	7,2 Mio. SK
4. Andere Kosten	21,8 Mio. SK

GESAMT: 180 Mio. SK

11. Betroffene Gemeinde

Nový Tekov und Kalná nad Hronom – unter dem Aspekt des Standorts des KKW. (Der Komplex des KKW Mochovce befindet sich im Katastergebiet der Gemeinden Nový Tekov und Mochovce, die im Zusammenhang mit der Errichtung des KKW Mochovce aufgelöst wurden und verwaltungstechnisch in die Verwaltung der Gemeinde Kalná nad Hronom übergangen).

Die Gemeinden in der unmittelbaren Nähe des KKW Mochovce (an der Grenze der Schutzzone – bis zu einer Entfernung von ca. 3 km ab Mitte des Areals) werden bei den Tätigkeiten in Zusammenhang mit der Leistungserhöhung, oder bei der Realisierung nicht direkt betroffen sein, da die Leistungserhöhung um die geplanten 7% zu keiner Erhöhung der Emissionen in die Atmosphäre oder Hydrosphäre über die aktuell geltenden Grenzwerte hinaus verursachen wird. Dennoch werden diese Gemeinden als betroffene Gemeinden angesehen, da sie von der Existenz des KKW Mochovce als ganzes betroffen sind. Deren Katastergebiete grenzen unmittelbar an das Areal des KKW Mochovce an (KKW EMO, Endverarbeitung von Atommüll, Republiklager für Atommüll) und eventuelle außerordentliche Ereignisse in einer der nuklearen Einrichtungen könnten die Wohlbefinden in einer dieser Gemeinden stören.

Als betroffen werden somit folgende Gemeinden angesehen:

- im Bezirk Levice: Nový Tekov (Marušová), Starý Tekov, Kalná nad Hronom, Veľký Ďur, Lipník (Tlmače) und Malé Kozmálovce,
- im Bezirk Zlaté Moravce: Nemčiňany,
- im Bezirk Nitra: Čifáre.

12. Betroffene Region

Die betroffene Selbstverwaltungsregion ist bei der geplanten Tätigkeit die Selbstverwaltungsregion **Nitra**.

13. Zuständige Behörden

Zuständige Behörden für die geplante Tätigkeit sind:

- ÚJD SR,
- Gesundheitsministerium der SR – Amt für öffentliche Gesundheit

14. Genehmigungsbehörde

Genehmigungsbehörde für diese Art von Investitionstätigkeit ist die Atomaufsichtsbehörde der SR.

15. Zuständiges Ressort

Wirtschaftsministerium SR

16. Art der angesuchten Genehmigung für die geplante Tätigkeit

Der Antragsteller wird eine **Genehmigung von ÚJD SR auf Veränderung (Erhöhung) der Leistung des KKW EMO12 auf 107% N_{nom}** im Sinne von § 1 lit. u des Gesetzes NR SR Nr. 541/2004 der Gesetzessammlung über die friedliche Atomenergienutzung anfordern[L-6].

17. Stellungnahme zu den grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen

Mit grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen wird nicht gerechnet, wie die Bewertung der Strahlenauswirkungen auf die Umgebung (Kap. III und IV) zeigt. Die Ableitungen der Radionuklide über den Abluftkamin des KKW EMO12 in die Atmosphäre über die aktuell geltenden Grenzwerte werden auch bei der geplanten Leistungserhöhung der Blöcke nicht angenommen. Die Berechnung der Strahlenbelastung der Bevölkerung in Entfernungen, die

für die Bewertung grenzüberschreitender Umweltauswirkungen über die SR hinaus in Betracht zu ziehen sind, bringt einen vernachlässigbar niedrigen Wert.

Im folgenden sind nur Teile aus den übrigen Kapiteln der UVP-Dokumentation übersetzt worden, die sich mit Radioaktivität befassen.

III. GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN ÜBER DEN AKTUELLEN ZUSTAND DER UMWELT DES BETROFFENEN GEBIETS

1.1.3 Geodynamische Erscheinungen

Seismik

Zum Thema Eintritt von Erdbeben kann man festhalten, dass in der Umgebung von Mochovce keine bedeutenden Epizentren identifiziert wurden. Schwache Erdbeben in der Umgebung von Levice entsprechen der Gliederung an den Brüchen und Bewegungstendenzen. Das anzunehmende Auftreten makroseismischer Intensität liegt bei 5-6^o MSK-64. Die Werte, die mit seismostatischer Methode für die Gefährdung eines bestimmten Gebiets errechnet wurden, zeigten, dass für eine Intervallperiode von 100 Jahren die makroseismische Gefährdung mit 5-5,5^o MSK-64 und für die Periode von 10 000 mit 6,0-6,5^o MSK-64 anzunehmen ist. Die horizontale maximale Beschleunigung für die angeführte makroseismische Intensität wird auf 60 cm.s⁻² geschätzt.

Gemäß der slowakischen technischen Norm STN 73 0036 Seismische Belastung von Baukonstruktionen befindet sich das betroffene Gebiet in einer Region, in der die Erdbebenintensität 4-5^o (MSK-64) erreichen kann. Unter dem Aspekt der Auswirkungen der lokalen Eigenschaften des Untergrunds auf die seismische Bewegung wird das Gebiet in Kategorie B gereiht. Auf der Grundlage der seismostatischen Bewertung der seismischen Gefährdung des Standorts wurde das Auslegungsbeben mit einer Intensität von 5^o MSK angegeben, d.h. die projektierte maximale Beschleunigung liegt bei 0,25 m.s⁻² und das Auslegungsbeben hat eine Intensität von 6^o MSK, d.h. die maximale berechnete Beschleunigung liegt bei 0,5 m.s⁻².

4. Aktueller Zustand der Umwelt einschließlich des Gesundheitszustands

Tab.III.13: HINTERGRUNDSTRAHLUNG in einzelnen Elementen der Umwelt am Standort Mochovce(VÚJE, 1981-1982)

Element der Umwelt	Wahrscheinlichste Bandbreite der Werte			
	$\Sigma\beta$	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Luft				
Aerosole (m.Bq.m ⁻³)	0,7-2,7	-	0,03-0,5	-
atmosphärischer Niederschlag (Bq.m ⁻² /Monat)	4-70	-	1,0-5,0	0,2-2,2
Boden				
Ackerboden (Bq.kg ⁻¹)	580-975	730-945	4-15	1-4,5
Waldboden (Bq.kg ⁻¹)	500-1 440	310-885	6-47	3-12
Oberflächengewässer				
Hron (Bq.l ⁻¹)	0,1-0,3	0,07-0,2	(0,5-2).10 ⁻³	(5-10).10 ⁻³
Žitava (Bq.l ⁻¹)	0,1-0,5	0,03-0,5	(1-4).10 ⁻³	(5-10).10 ⁻³
Telinský Bach (Bq.l ⁻¹)	0,2-0,7	0,15-0,6	(2-8).10 ⁻³	(5-10).10 ⁻³

Element der Umwelt	Wahrscheinlichste Bandbreite der Werte			
	$\Sigma\beta$	^{40}K	^{137}Cs	^{90}Sr
Trinkwasser Kommunale Quellen (Bq.l^{-1})	0,1-0,5	0,05-0,4	$(1-4) \cdot 10^{-3}$	$(2-8) \cdot 10^{-3}$
Gewässersedimente Trockenmasse (Bq.kg^{-1})	750-1 100	450-550	4-20	1-2
Futtermittel trockenes Gras (Bq.kg^{-1}) trockene Luzerne (Bq.kg^{-1})	100-400 600-1 000	50-200 500-900	2-8 1-4	6-25 3-15
Lebensmittel Getreide – Korn (Bq.kg^{-1}) Fleisch – Trockenmasse Milch – Trockenmasse Rohmilch	50-200 200-400 300-600 35-70	40-150 150-350 300-550 35-65	0,2-0,8 0,5-1,5 0,5-1,5 0,06-0,18	0,1-0,5 0,2-0,6 0,2-0,6 0,02-0,07

Die Gesamtaußenstrahlung, die in den Jahren 1979- 1982 gemessen wurde, weist lokale Schwankungen auf, in Abhängigkeit vom Gesteinsuntergrund. Die Aktivitäten der natürlichen Radionuklide in Lößboden, Lößerden, fluvialen Sedimenten und Auensedimenten des Hron sind in etwa gleich, dem entspricht auch der relativ stabile Wert der Dosisleistung der externen Gammastrahlung in der Luft 1 m über dem Terrain (entsprechender Wert $95 \pm 6,1$ nGy.h-1). An der östlichen Seite befindet sich ein schmalerer Streifen von Andesiten, die eine Erhöhung der Expositionsleistung von etwa 30 % verursachen. Das Niveau kosmischer Strahlung über der Wasserfläche, umgerechnet auf den Standort Mochovce, beträgt 34 nGy.h-1. Dem gemäß beträgt der Wert des terrestrischen Anteils der externen Gammastrahlung im Durchschnitt 61 nGy.h-1, wobei die einzelnen Radionuklide folgenden Anteil haben: Isotope U - 23,2%, Isotope Th - 39,9%, ^{40}K - 35,5% und ^{137}Cs - 1,4%. Die Messung des LRKO (Labors zur Strahlenmessung der Umgebung) Levice im Jahre 1992 an 15 Stellen in der Umgebung des KKW Mochovce zeigten einen durchschnittlichen Wert für die Außenstrahlung von $94 \pm 7,4$ nGy.h-1.

Der Strahlungshintergrund am Standort Mochovce ist auf einem sehr niedrigen Niveau. Der überwiegende Teil der Aktivität in der Luft, im Wasser und Boden besteht aus dem natürlichen Isotop ^{40}K .

Die Aktivität der langlebigen künstlichen Radionuklide ^{137}Cs und ^{90}Sr ist in den einzelnen Elementen der Umwelt sehr gering. Die Aktivität der übrigen künstlichen Gammaisotope war auf nicht bestimmbarem Niveau, mit der Ausnahme des Jahres 1981, wo eine um Größenordnungen erhöhte gesamte Betaaktivität der Niederschläge in den Monaten Juni und Juli gemessen wurde. Die gammaspektrometrische Analyse der Proben aus diesem Zeitraum bestätigte die deutlich erhöhte Aktivität der kurzfristigen Radioisotope ($^{95}\text{Zr-Nb}$, $^{103,106}\text{Ru}$, ^{144}Ce) im globalen atmosphärischen Niederschlag.

Eine analoge Erhöhung der Aktivität wurde auch in den Sedimentproben aus dem Hron verzeichnet (Juni 1981) und in Blättern von Laubbäumen und dauerhaftem Grasbewuchs (September 1981). Die Aktivität dieser Radionuklide bewegte sich auf einem Niveau von 10 Bq.m-2.Monat-1 bei den Niederschlägen und bei den Sedimentproben im Pflanzenmaterial handelte es sich um Einheiten von Bq.kg-1. Diese kurzfristige Erhöhung der Aktivität machte sich am Standort Jaslovské Bohunice bemerkbar und wird mit den Atombombentests dieses Jahres in Verbindung gebracht. Ähnlich machte sich auch der Unfall im KKW Tschernobyl bemerkbar. Zur Zeit ist nur die Aktivität von ^{137}Cs messbar, in unbearbeitetem Erdboden und zwar an Stellen, wo während des Durchzugs der radioaktiven Wolke in den ersten zwei Wochen nach dem Unfall zu Niederschlägen eintraten.

Aussagekräftige Daten für das Niveau der Radioaktivität in Proben aus den vergangenen Jahren sind die Daten aus dem Bericht über die Radioaktivitätskontrolle in der Umgebung des KKW Mochovce für das Jahr 1992 (Tab. III. 1).

Die Daten der Periode 1981-1982 und 1992 dokumentieren den Abfall der Aktivität der künstlichen Radionuklide vor allem in den atmosphärischen Aerosolen und Niederschlägen gegenüber dem kurzfristigen Anstieg nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl. Bei den übrigen Elementen gibt es mit der Ausnahme der Gewässer keine wesentlichen Unterschiede.

Tab. III. 1 Vorkommen von Radioaktivität in den einzelnen Umweltbereichen (LRKO, 1992)

Bereich der Umwelt	Wahrscheinlichste Bandbreite der Werte			
	⁷ Be	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	
Luft				
Aerosole ($m \cdot Bq \cdot m^{-3}$)	2,6	0,006±0,002	-	
atmosphärische Niederschläge ($Bq \cdot m^{-2} / \text{Monat}$)	-	1,1-3,3	-	
	³ H	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Oberflächengewässer				
Hron (Kalná n./H.) ($Bq \cdot l^{-1}$)	6,7±0,5	0,34±0,07	< 0,02	0,033±0,01
Žitava (Vráble) ($Bq \cdot l^{-1}$)	5,5±1,3	0,35±0,07	< 0,02	0,032±0,01
Telinský Bach ($Bq \cdot l^{-1}$)	5,25±0,95	0,53±0,06	< 0,02	0,022±0,005
Trinkwasser				
Nový Tekov ($Bq \cdot l^{-1}$)	8,5±1	0,46±0,08	< 0,02	0,022±7,6
Krškany ($Bq \cdot l^{-1}$)	6,75±0,5	0,24±0,05	< 0,02	0,028±10
	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	U-rad	Th-rad
Wassersediment				
Trockenmasse (Kalná n./H.) ($Bq \cdot kg^{-1}$)	15,4-83,5	471-518	30,9-44,1	28,3-38,1
Futtermittel				
trockenes Gras ($Bq \cdot kg^{-1}$)	1,4-7,0	540-580	< 1,0	0,5
Trockenluzerne	0,6-0,9	780-1 210	< 1,0	0,5
Lebensmittel				
Getreide – Korn ($Bq \cdot kg^{-1}$)	< 0,1	106-183	< 0,5	0,3
Trockenmilch	0,33-3,56	366-482	< 0,9	0,3
Gemüse	0,2-0,61	79-437	< 0,5	0,3
Obst – Apfel	0,12-0,31	33-51	< 0,2	0,1
Obst – Trauben	< 0,1	66-121	< 0,2	0,1

Die Auswirkungen des Unfalls in Tschernobyl sind noch an Standorten zu bemerken, wo der der Fall-out der Radionuklide stärker war (z.B. Standort Vráble). An diesem Standort wurden Werte für ¹³⁷Cs und ¹³⁴Cs gemessen, die das Niveau der Dosisleistung der Außenstrahlung vom terrestrischen Anteil in der Höhe von 1m über der Terrain- Oberfläche beeinflussen. Im Jahre 2005 verringerte sich der Beitrag der Gammastrahlung der künstlichen RN ¹³⁴Cs und ¹³⁷Cs zur gesamten Dosisleistung aus der Außenstrahlung. Es verringerte sich auch die Dosisleistung, die mit der Ionisationskammer in einer Höhe von 1 über dem Oberflächenterrain gemessen wurde - Tab. III. 2.

Tab. III. 2 Ergebnisse der Terrain- Gammaskpektrometrie am Standort Vráble (Jahre 1992 und 2005)

Radionuklid	Aktivität		Dosisleistung, [nGy/h]	
	Jahr 1992	Jahr 2005	Jahr 1992	Jahr 2005
künstliche	[Bq/m ²]			
¹³⁴ Cs	620 ± 90	< 273	2,2 ± 0,3	< 0,3
¹³⁷ Cs	8660 ± 170	5090 ± 280	11,5 ± 0,2	6,27 ± 0,35
natürliche	[Bq/kg]			
⁴⁰ K	530 ± 10	583 ± 30	22,8 ± 0,6	24,3 ± 1,3
U-rad	33 ± 8 (1)	30 ± 2,6 (1)	14,4 ± 3,4 (2)	14,4 ± 0,7 (2)
Th-rad	34 ± 7 (1)	37 ± 6,4 (1)	22,1 ± 4,7 (2)	22,3 ± 0,9 (2)
DL, berechnet aus der Flächenaktivität der gemessenen RN			73,0 ± 5,0	67,57 ± 1,8
DL aus der kosmischen Strahlung (3)			34 ± 3	
gesamt			107 ± 6	101,6 ± 3,5
gemessene Ionisationskammer zusammen mit kosmischer Strahlung			101,0 ± 4,0	94 ± 4

(1) - Aktivität eines Glieds der Zerfallsreihe

(2) - Dosisleistung, berechnet aus allen Gliedern einer Zerfallsreihe im Gleichgewicht

(3) - Niveau der kosmischen Strahlung, bestimmt mit der Ionisationskammer RSS 111 über der Wasseroberfläche, umgerechnet auf den Standort Mochovce (Druck in der Luft 724 Torr) **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

Wenn man zum Wert der Dosisleistung (DL) des terrestrischen Anteils, berechnet aus der Flächenaktivität der 1 m über der Terrainoberfläche gemessenen Radionuklide den Wert der Dosisleistung aus der kosmischen Strahlung für einen bestimmten Wert auf Seehöhe dazurechnet, so erhalten wir eine gute Übereinstimmung (im Rahmen der experimentellen Fehler) mit der Dosisleistung, die mit der Ionisationskammer in gleicher Höhe über der Terrainoberfläche gemessen wurde. Die Daten in der Tabelle dokumentieren, dass der Rückgang der gemessenen Dosisleistungswerte (von 101 auf 94 nSv.h⁻¹) durch den Rückgang der Aktivität der künstlichen RN auf der Terrainoberfläche verursacht wurde.

Aus der statistischen Verarbeitung der Messergebnisse kann man feststellen, dass die festgelegten Werte für die typischen Niveaus der Radioaktivität in den Umweltbereichen am Standort Mochovce in normalen Bandbreiten sind, die der aktuellen globalen radioaktiven Verunreinigung der Biosphäre entsprechen.

4. AKTUELLE SITUATION VON UMWELT UND GESUNDHEIT

a. 4.2. Synthese aus der Bewertung der aktuellen Umweltprobleme

Unter dem Aspekt der nicht-radioaktiven Auswirkungen entsteht ein gewisses Umweltproblem für die Zukunft bei der Entsorgung der Schlämme, der industriellen Abfälle und der Haushaltsabfälle aus dem Betrieb des KKW Mochovce und zwar wenn die reguläre Abfalldeponie in Kalná nad Hronom angefüllt ist. In den betroffenen Gemeinden können dann Verkehrsprobleme durch die erhöhte Anzahl an Bewohnern auftreten, die zum Arbeitsplatz pendeln. Im Falle einer lang andauernden Trockenheit kann es zu einem Mangel an Kühlwasser kommen und somit zu einem Interessenkonflikt zwischen SE-EMO und den übrigen Nutzern der Wasserquellen.

4.2.1. Strahlenbelastung der Bevölkerung aus bestehenden Quellen

Bei der Bewertung der Strahlenbelastung der Bevölkerung ist auch einzubeziehen, dass am Standort Mochovce zur Zeit zwei Kapazitäten in Betrieb sind:

- SE-EMO (1. und 2. Block mit je 440 MWe – mit einem Abluftkamin) kann die Umgebung durch Abgase über den Abluftkamin, bzw. in Folge einer Ableitung von Radionukliden in den Vorfluter beeinträchtigen.
- Das Republiklager für radioaktive Abfälle in Mochovce, wobei Auswirkungen auf die umliegende Bevölkerung während des Betriebs (Lagerung von radioaktiven Abfällen, verpackt in hermetische Container aus Faserbeton) sehr unwahrscheinlich ist, aber dennoch in die Erwägungen einbezogen wird.

Die dritte Quelle – FS KRAO (Finale Verarbeitung für radioaktive Abfälle) befindet sich zur Zeit im Stadium der Inbetriebnahme. Es ist dazu anzuführen, dass diese Quelle keine direkten Auswirkungen auf die Umgebung hat, da es technologisch im KKW Mochovce 1 & 2 integriert ist. Es hat allerdings seine eigenen Grenzwerte für die Ableitung von radioaktiven Stoffen über den Abluftkamin von EMO12, eventuell in die Abwasserbehälter, aus denen das Wasser nach seiner Kontrolle in den Vorfluter geleitet wird. Zur Überprüfung dieser Grenzwerte hat es ein eigenes Monitoringsystem.

4.2.1.1. Strahlenbelastung aus dem Betrieb des KKW EMO

Bei der Bewertung der Auswirkungen des KKW EMO auf die Bevölkerung in der Umgebung wird einmal im Jahre eine Analyse der Dosisbelastung der Bevölkerung in der Umgebung auf der Grundlage realer Ableitungen in die Atmosphäre und Hydrosphäre mit Hilfe des Programms RDEMO durchgeführt (VUJE, a.s. Trnava)

Die gasförmigen Stoffe werden über den Abluftkamin in die Atmosphäre abgeleitet. Die Daten zur meteorologischen Situation am Standort SE-EMO werden vom Slowakischen Hydrometeorologischen Institut übernommen. Eine Windrose, d.h. die Richtungen der dominierenden Winde, ist in Kapitel 1.2. Luft zu finden.

Die flüssigen radioaktiven Stoffe werden in die Hydrosphäre abgeleitet, d.h. über den Rohrleitungssammler in den Fluss Hron unter dem Damm bei Kozmalovice. Der Fluss wird auch zu Erholungszwecken und zur Bewässerung genutzt.

Die Berechnungen zeigen, dass sich die Gebiete mit den höchsten Werten jährlicher individueller Effektivdosen (IDE) und 50 (70)-jährigen effektiven Kollektivdosisbelastung

(KDE)2 OSO und NW vom Areal des KKW EMO in der Richtung der dominierenden Winde und in Richtung der dominierenden Winde und Flussrichtung des Hron befinden. Die Zone mit dauerhafter Besiedlung mit dem Höchstwert des jährlichen IDE befindet sich in Richtung OSO in einer Entfernung von 3 bis 5 km. In dieser Zone befindet sich die Gemeinde Nový Tekov.

Die Ergebnisse der Berechnungen der effektiven Individualdosen für alle Gemeinden in der Umgebung des KKW in einer Entfernung von 20 km und für verschiedenen Altersgruppen werden jährlich im Bericht über den Stand der Strahlensicherheit angeführt, den der Betreiber den Aufsichtsbehörden vorlegt (UJD und UVZ). Die Ergebnisse zeigen, dass die höchsten Jahreswerte IDE für die Alterskategorie Säuglinge 0-1 Jahre bestehen. Zum Wert des jährlichen IDE trägt zu einem großen Teil die Hydrosphäre bei (bis zu 98%), vor der Atmosphäre (1,3 %). Ein kritischer Belastungspfad für die Strahlenbelastung für den Einzelnen in dieser Zone (Nový Tekov) kommt aus der Aufnahme von kontaminiertem Trinkwasser mit dem dominanten Tritium-Radionuklid mit einem Anteil von 96% am IDE aus der Hydrosphäre. Für die Strahlenbelastung aus der Atmosphäre ist der kritische Belastungspfad aus den Wolken von den radioaktiven Edelgasen (41Ar, 88Kr, 135Xe) mit einem Anteil von 1% am IDE verantwortlich. Das kritische Organ ist hier der gesamte Körper. Die Höchstbelastung KDE erhält die Bevölkerungsgruppe der Erwachsenen mit ca. 20 mSv, was 75% des Werts der gesamten Region ist. Der kritische Belastungspfad ist die Ingestion von kontaminiertem Trinkwasser und kontaminierten Anschwemmungen am Ufer (aus der Hydrosphäre) und der Belastung aus den Wolken und vom Fall-out (aus der Atmosphäre) kontaminierten Lebensmitteln. Das kritische Organ ist hier der gesamte Körper. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Berechnungen z. B. im Jahre 2002 wurde der Höchstwert für die individuelle Effektivdosis für den Standort Nový Tekov berechnet und erreichte folgende Werte:

- für Säuglinge 573,8 nSv
- für Erwachsene 313,4 nSv

Der Wert für die effektive Kollektivdosisbelastung für die gesamte Region (Bevölkerungsanzahl annähernd 1,2 Millionen) wurde berechnet und erreichte:

- für alle Bewohner 26,41 man mSv

Der Wert 573,8 nSv stellt 0,23 % des erlaubten Jahreslimits von 250 μ Sv für den Einzelnen aus der Bevölkerung dar, laut NV Nr. 345/2006 Slg..

Der Jahreswert IDE für den Standort Nový Tekov, steigt seit 1998 schrittweise für die Kategorie Säuglinge von 100 nSv, über 377 nSv auf das Niveau von rund 600 nSv an, für die Kategorie Erwachsene von 68 nSv, über 210 nSv auf das Niveau von rund 330 nSv an.

Der Wert der Belastung KDE stieg somit schrittweise für die Kategorie Erwachsener von 49 μ Sv über 155 250 μ Sv auf einen Wert um rund 250 μ Sv an. Die Ergebnisse zeigen, dass während des Normalbetriebs die dominanten Beiträge auf die Werte IDE und KDE von der Höhe der abgeleiteten Aktivität des Tritiums in den flüssigen Ableitungen stammen. Der Wert des Belastung KDE für die gesamte Region stieg vom Wert 3,63 man mSv über 16, 83 man nSv auf 28,75 man mSv auf bis zu 26,41 man mSv.

Anm.: Die Aktivität des Tritiumswassers, das in die Oberflächengewässer in der Umgebung des KKW abgeleitet wird (Fluss Hron), mittels der sog. „Tritiumwässer“, ist von der Konzentration von 10B im Kühlwasser abhängig. Die neue Generation von Brennstoff mit einer Beimischung von Gadolinium (Gd₂O₃), der verwendet werden soll, ermöglicht eine Reduktion von 10B im Kühlwasser, was eine deutliche Reduktion der Aktivität von 3H bedeutet, die in die Umwelt abgeleitet wird (Schätzung: dreimal weniger). Dementsprechend reduziert sich dann auch der Wert der Strahlenbelastung für die Bevölkerung, die aus dem Wert der Aktivität der Ableitungen (vor allem flüssigen) berechnet wird.

² Die Berechnungscodes zur Berechnung der Strahlenbelastung der Bevölkerung sind vom Ende der Achtziger und Beginn der Neunziger Jahre. Die Ausgangsdaten werden in individuellen und kollektiven Dosisäquivalenten angegeben (IDE und KDE), die numerisch mit der aktuellen individuellen und kollektiven Effektivdosis (E und S) übereinstimmen.

Auf der Grundlage des Monitorings der Ableitung der radioaktiven Stoffe in Atmosphäre und Hydrosphäre, die von SE-EMO seit Inbetriebnahme abgeleitet wurden, kann man feststellen, dass die jährlichen Bilanzlimits für die Ableitung von radioaktiven Stoffen nicht überschritten wurden, die täglichen Grenzwerte für gasförmige Ableitungen und Konzentrationsgrenzwerte für flüssige Werte eingehalten wurden, wie sie vom Hygieneamt der SR festgelegt wurden. Ebenso vernachlässigbar gering im Vergleich zur Hintergrundstrahlung ist in der beschriebenen Periode die Auswirkung des Betriebs des KKW SE-EMO gewesen.

Dieser Strahlenhintergrund beträgt cca 1 mSv/a ohne Einbeziehung der Auswirkungen der Zerfallsprodukte des natürlichen Rn. Das Radon selbst und seine Zerfallsprodukte zählen zu den bedeutendsten Quellen der Hintergrundbelastung der Bevölkerung (dessen Beitrag zur Hintergrundstrahlung in Wohnräumen beträgt ebenfalls ca. 1 mSv/a – lokal bestehen starke Unterschiede je nach Untergrund).

4.2.1.2. Strahlenbelastung aus dem Betrieb des Republiklagers EMO

Die Sicherheit des Endlagers für radioaktive Abfälle wird vor allem unter dem Aspekt der langfristigen Auswirkungen auf die Bevölkerung in der Umgebung für die Jahre nach Ablauf der sog. „institutionalisierten Kontrolle“ bewertet, wenn für den bestimmten Standort keine Einschränkungen für die Nutzung mehr bestehen. Die Dauer der sog. „institutionalisierten Kontrolle“ für das Endlager RAO Mochovce beträgt 300 Jahre, für diese Dauer wird mit der Funktionalität der technischen Barrieren gerechnet, die zur Abisolierung der eigentlichen radioaktiven Abfälle (RAO) von der Umwelt errichtet wurden. Sinn dieser technischen Barrieren ist unter anderem die Trennung der RAO von der Umwelt im geometrischen Sinne, vor allem zur Verhinderung eines Auflaufens und unkontrollierten Auslaufens aus den Lagerboxen (Räumen) und der Verhinderung der Verbreitung von ausgelaugten Radionukliden über das Wasser in die Umwelt. Unter diesem Aspekt gehört zu den wichtigsten Konstruktionsbarrieren die isolierende Abdeckung der Lagerboxen nach ihrer Befüllung mit den Faserbeton-Containern, wie auch das Drainagesystem, das ein kontrolliertes Ableiten des Wassers aus den Lagercontainern (sollte es doch dorthin gelangen) und eventuell den umliegenden Drainagen ermöglichen. Auf diesen Annahmen basieren die Sicherheitsanalysen, deren Ergebnis die Festlegung von Grenzwerten für die einzelnen Radionuklide sind, die bei der Vorbereitung (Verpackung) der radioaktiven Abfälle in die Faserbetoncontainer kontrolliert werden. Die grundlegende Technologie der „Verpackung“ ist die Zementierung – das heißt, dass die radioaktiven Abfälle in Beton in den Faserbetoncontainern fixiert werden. Nur in der genehmigten verpackten Form können sie im Endlager gelagert werden.

Als Betrieb des Lagers wird die Zeitdauer angesehen, in der die Lagerung der verpackten Form von radioaktiven Abfällen durchgeführt wird, oder andere damit verbundene Tätigkeiten stattfinden. Auswirkungen des Republiklagers Mochovce auf die Bevölkerung in der Umgebung während des Betriebs sind zwar sehr unwahrscheinlich, werden aber dennoch betrachtet. Das beruht auf der Existenz der kontrollierten Zone, in der mit dem radioaktiven Strahler (Kalibrierung der Geräte und Anlagen in den Labors) gearbeitet wird, und auch bei der Manipulation mit den Containern (Kontrolle der Oberflächenkontamination, Lagerung in Boxen mit Hilfe des Krans u.ä.) kann ein Betriebsunfall mit anschließender Kontamination der Umgebung mit Radionukliden nicht ausgeschlossen werden. In Folge werden alle Wasser überwacht, die das Areal verlassen (Regen, technisches Wasser und Drainagewasser) und auch die Strahlensituation in der niedrigen Schicht der Atmosphäre wird überwacht, nämlich durch die Kontrolle der Aktivität der Aerosole und des Niederschlags und die Messung des Raumdosisäquivalents H^* [nSv/h]. Es werden auch das Grundwasser in den Bohrlöchern und die Aktivität in den Oberflächengewässern überprüft – vor allem im Čifárský Teich.

Der Betrieb des Republiklagers Mochovce läuft seit 14.6.2000, als im Lager der erste Faserbetoncontainer mit radioaktivem Abfall aufgestellt wurde. Im Jahre 2000 wurden die ersten 7 Faserbetoncontainer, im Jahre 2001 die nächsten 115 Faserbetoncontainer aufgestellt. Bis Ende des Jahres 2006 waren es bereits 1260 Faserbetoncontainer, wobei seit dem Jahre 2002 im Durchschnitt jährlich 228 Faserbetoncontainer in das Lager gebracht werden. Das Republiklager für nieder – und mittelaktive radioaktive Abfälle aus dem Betrieb und der Entsorgung von nuklearen Anlagen hat eine spezifische Aufgabe. Dessen Aufgabe

ist die Isolierung der gelagerten radioaktiven Abfällen von der Umwelt für eine jene Zeitdauer, für die die gelagerten RAO eine erhöhte Gefahr für die Umwelt (gemeint ist die Bevölkerung) bei der vorhersehbaren Nutzung der Landschaft bedeuten. Die Aufgabe des Monitorings in der Umgebung des Republiklagers ist nicht die Bestimmung der direkten Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Umgebung, sondern die Kontrolle der Dichtheit der Konstruktionsbarrieren, die die Isolierung des RAO von der Umwelt sicherstellen sollen. Das kann man am besten durch die Messung der Aktivität eines charakteristischen Radionuklids dicht hinter der Barriere erzielen (in unserem Falle ist das die Messung von Drainagewasser und anderen Abwässern, die in die umgebende Umwelt abgeleitet werden).

Die Ergebnisse des Monitorings des aus dem Republiklager in den Telinský Bach abgeleiteten Wassers für das Jahr 2006 sind in den folgenden Tabellen angeführt.

In Tab. III. 16 ist der Vergleich von Qualitätsparametern mit Konzentrationsgrenzwerten angeführt. Die Konzentrationswerte für die Parameter von Wasser aus den Oberflächenabflüssen, die durch einen Bescheid der Wasserwirtschaftsbehörde bestimmt wurden, sind im beobachteten Zeitraum nicht überschritten worden.

Tab. III. 3 Vergleich der Qualitätsparameter mit den Grenzwerten für die aus dem Republiklager abgeleiteten Abwässer

Parameter	gemessene Werte		erlaubter Grenzwert der Konzentration
	min.	max.	
pH	7.8	8.1	-
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	160	250	-
Tritium [Bq/l]	0.81	1.63	4 690
^{60}Co [Bq/l]	0.013	0.026	5.6
^{137}Cs [Bq/l]	0.012	0.019	5.7
$^{239+240}\text{Pu}$ [Bq/l]	<0.001	<0.008	0.139
^{90}Sr [Bq/l]	0.008	0.013	61.0
Summe Beta [Bq/l]	0.11	0.33	-

Im Jahre 2006 wurden aus dem Oberflächenabfluss des Republiklagers in den Telinský Bach 5 821 m³ Wasser eingeleitet.

In Tab. III. 4 findet sich die prozentuelle Bewertung der Limits und Bedingungen der Gesamtaktivität der einzelnen Radionuklide im Abwasser, das aus dem Oberflächenabfluss des Republiklagers abgeleitet wurde.

Tab. III. 4 Prozentuelle Bewertung der Gesamtaktivität der einzelnen Radionuklide im Wasser aus den Oberflächenableitungen des Republiklagers betreffend Limits und Bedingungen (LaP)

Radionuklid	LaP [Bq]	Abgeleitete Aktivität [Bq]	Erreichung der LaP [(%)]
^3H	$1,88 \cdot 10^{10}$	$5,61 \cdot 10^6$	0.03
^{137}Cs	$2,28 \cdot 10^7$	$9,31 \cdot 10^4$	0.41
^{60}Co	$2,24 \cdot 10^7$	$1,05 \cdot 10^5$	0.47
^{90}Sr	$2,44 \cdot 10^8$	$6,40 \cdot 10^4$	0.03
^{239}Pu	$5,56 \cdot 10^5$	$1,16 \cdot 10^4$	2.10

Im Grundwasser, dem Oberflächenwasser und Drainagewasser bewegen sich die Aktivitäten der einzelnen Radionuklide auf folgendem Niveau:

^3H	< 2.2	[Bq/l]
gesamte Betaaktivität	< 1	[Bq/l]
^{137}Cs	< 0,026	[Bq/l]
^{60}Co	< 0,024	[Bq/l]
^{90}Sr	< 1	[Bq/l]
^{239}Pu	< 0,01	[Bq/l]

Im Jahre 2006 wurden 10 Proben entsprechend dem Zeitplan für die Probennahme genommen. Der Umfang der Werte für die Messaktivität der gemessenen Radionuklide ist in der folgenden Tabelle angeführt:

Tab. III. 5 Umfang der Werte für die Messaktivität der gemessenen Radionuklide in Bodenproben vom Republiklager

Radionuklid	gemessene Werte	
	min. [$\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$]	max. [$\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$]
^{40}K	180	512

Radionuklid	gemessene Werte	
	min. [Bq.kg ⁻¹]	max. [Bq.kg ⁻¹]
¹³⁷ Cs	0.150	0.650
²³⁸ U	10.3	52.2
²³² Th	14.7	44.3
^{239,240} Pu	0.190	0.260
²⁴¹ Am	0.210	0.260
⁹⁰ Sr	2.70	4.10

Die Strahlensituation in der bodennahen Schicht der Atmosphäre wird gut durch die Aktivität der Aerosole und Niederschläge erfasst, die in letzter Konsequenz die Gesamtaktivität der künstlichen Radioaktivität, die sich auf der Terrainoberfläche ansammeln, beeinflussen, aber auch die Kontamination der pflanzlichen Elemente der Nahrungskette. Beim Monitoring der Aktivitäten der Aerosole in der Luft wird daher der Schwerpunkt auf den künstlichen Anteil gelegt, wobei vor allem die langlebigen Radionuklide ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ²³⁹Pu, ²⁴¹Am bedeutend sind. Das Monitoring dieser Radionuklide auf der Ebene der realen Werte ermöglicht es sehr genau Veränderungen zu verzeichnen, die als Abweichung von der normalen Entwicklung zu sehen sind.

Die Volumenaktivität ¹³⁷Cs in den Aerosolen in der bodennahen Schicht der Atmosphäre ab dem Unfall in Tschernobyl mit einem effektiven Rückgang der Halbwertszeit von ca. 4 Jahren (Anm. d. Ü: VERB FEHLT IM ORIGINAL). In den letzten Jahren sank dieser Wert unter das Niveau von 1 µBq/m³ in der Luft. So geringe Wert können nur unter Verwendung eines leistungsfähigen Probenahmegeräts bei relativ langer Entnahme (ein Monat) und ebenso langen Messdauern (ca. 60 h) gemessen werden. Das alles wird beim Monitoring der Aktivitäten der Aerosole am Standort des Republiklagers erfüllt.

Die Ergebnisse des Aktivitätsmonitorings der Aerosole in der Luft am Republiklager sind in der Abbildungen in Kap. VI zu sehen. Auf Abb. VI.3 sind der zeitliche Verlauf der gemessenen Volumenaktivität von ¹³⁷Cs und ⁷Be in der Luft der bodennahen Schicht der Atmosphäre für die Jahre 1993 bis 2000 von den Wetterstationen (Bratislava, Lučenec, Liesek und Stropkov) – rote Punkte – und die Ergebnisse ähnlicher Messungen am Standort Republiklager (RU) Mochovce ab Inbetriebnahme (für die Jahre 1999 bis 2005) eingetragen. Die gemessenen Daten über die Aktivität von ¹³⁷Cs in den Aerosolen im Areal des RU für den Zeitraum der Jahre 1999 bis 2005 (gelbe Punkte) stimmen mit der Extrapolation der Werte der durchschnittlichen Volumenaktivität auf dem Gebiet der SR, gemessen bis zum Jahre 2000 (grüne gestrichelte Linie) überein. Der Rückgang der Aktivität des globalen ¹³⁷Cs in der bodennahen Schicht der Atmosphäre auf dem Gebiet der SR aus den Daten in Abb. VI.3 - Tef(¹³⁷Cs, SR) = 4,30 Jahre. In die durchschnittlichen Werte der Volumenaktivität ¹³⁷Cs in den Aerosolen am Gebiet der SR wurden die Ergebnisse vom Standort Bohunice nicht einbezogen. Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass die Aktivität von ¹³⁷Cs in den Aerosolen am RU der Aktivität der Aerosole im übrigen Gebiet der SR entspricht und daher dem Betrieb des Republiklagers (oder des nahe gelegenen KKW Mochovce 1 und 2) das Aktivitätsniveau der Aerosole nicht beeinflusst.

In demselben Bild ist die zeitliche Abhängigkeit der Volumenaktivität ⁷Be in Aerosolen in der bodennahen Schicht der Atmosphäre im Gebiet der SR ersichtlich (Daten aus denselben Quellen) – blaue durchgehende Linie – und am Standort Republiklager Mochovce (blau-rote Punkte). Das Aktivitätsniveau von ⁷Be (entsteht durch die Wirkung der kosmischen Strahlung) ist in etwa 1000 – mal höher (Einheit mBq/m³ Luft) als die Aktivität von ¹³⁷Cs, wobei die Aktivität in den Sommermonaten gegenüber der Aktivität von ⁷Be in etwa dreimal höher ist. Unter dem langfristigen Aspekt ist die Aktivität vergleichbar mit den Werten aus den Messungen am Standort Jaslovské Bohunice und an anderen Stellen der SR.

Am Standort RU Mochovce (kann auch verallgemeinert werden auf Standort Mochovce als ganzes) gibt es somit von den künstlichen Gamma-Radionukliden, die in Aerosolform messbar sind, nur ¹³⁷Cs.

In Abb. VI.4 sind die Ergebnisse der radiochemischen Bestimmung von ⁹⁰Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu und ²⁴¹Am in den kumulierten halbjährlichen Proben der Aerosole für die Jahre 1999 bis

2005 dargestellt. Trotz der Schwankungsbreite der Werte ist ein rückgängiger Trend bei diesen künstlichen Radionukliden erkennbar, was der allgemeinen Charakteristik des Strahlenhintergrunds entspricht.

Die Ergebnisse des Monitorings der Aktivität der Radionuklide in den Drainage -, Oberflächenwässern und dem Grundwasser, wie auch die Ergebnisse des Monitorings der Kontamination von Boden und Luft zeigen, dass nur jene Radionuklide messbar sind, die im globalen Fall-out und nur auf dem Niveau des Strahlenhintergrunds auftreten. Daher entspricht auch die Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Umgebung des RU der Hintergrundstrahlung.

2.1.2. Quellen radioaktiver Aerosole

Ableitung radioaktiver Verunreinigung der Atmosphäre: Radioaktive Stoffe in der Form von Edelgasen, Aerosolen und Dampf (z. B. Joddampf), die in den im KKW Mochovce betriebenen Anlagen entstehen, werden mit den Belüftungssystemen eingefangen und kontrolliert über den Abluftkamin in die Luft abgeleitet. Die Aktivität des Gas/Luftgemisches wird in den Aerosol – und Jodfiltern stark verringert, so dass am Austritt aus dem Abluftkamin des KKW Mochovce 1 und 2 die radioaktiven Edelgase überwiegen (vor allem die kurzlebigen ^{88}Kr , ^{133}Xe , ^{135}Xe und ^{41}Ar). In den Emissionen des KKW, bei denen kein Spaltprozess abläuft (Lagerräume des abgebrannten Brennstoffs, Anlage für die Verarbeitung von RAO, Lager und Endlager von RAO), finden sich von den gasförmigen Radionukliden nur die langfristigen Radionuklide (^{85}Kr a ^3H).

Die Ableitungen der radioaktiven Stoffe in die Atmosphäre über den Abluftkamin der einzelnen Nuklearanlagen sind mit einzuhaltenden Jahresaktivitäten limitiert, die in Berichten und Meldungen an die zuständigen Behörden (Gesundheitsministerium SR und ÚJD) weitergeleitet werden.

Die Grenzwerte für die Ableitung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt sind in der Betriebsgenehmigung für die jeweilige Nuklearanlage unter Berücksichtigung der Parameter der Anlage und des Standorts als Quelle für radioaktive Ableitungen so festgelegt, dass am Standort als solches garantiert werden kann, dass es in Folge der Ableitung von radioaktiven Stoffen in die Umgebung bei der relevanten kritischen Gruppe von Bewohner zu keiner Überschreitung der Effektivdosis von $250 \mu\text{Sv}$ pro Jahr kommt. Dieser Wert wird als Grenzwert für die Planung und Errichtung einer Nuklearanlage an einem Standort angesehen – Beilage Nr. 3 Gesetz Nr. 345/2006 Slg.

Für die Aktivität von Radionukliden in den gasförmigen Emissionen (und in flüssigen Ableitungen) wurden vor Inbetriebnahme die Grenzwerte festgelegt, die sich auf den Betrieb von allen vier Blöcken bezogen. Nach der Inbetriebnahme von EMO12 wurden diese LaP (Limits und Bedingungen) für den Betrieb von zwei Blöcken EMO12 aktualisiert, zuletzt im Jahre 2006 durch den Bescheid von UVZ SR in Bratislava. Der Bescheid enthält auch weitere Verpflichtungen des Lizenzinhabers, z. B. die Einhaltung eines Referenzniveaus (für Untersuchung und Intervention), das als abgeleiteter Grenzwert für die Emissionen einzelner Bestandteile der gasförmigen Emissionen (Edelgase, ^{131}I und Gemisch von Aerosolen) und flüssigen Ableitungen (Tritium und Gemisch der übrigen Radionuklide) festgelegt ist, weiters das Monitoring bzw. die Bestimmung der einzelnen Bestandteile der gasförmigen Emissionen und flüssigen Ableitungen, die Verwendung meteorologisch anerkannter Messgeräte für das Monitoring und die Festlegung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe. Der Bescheid verlangt auch, UVZ über die Überschreitung von Grenzwerten und über die Aktivitäten von abgeleiteten gasförmigen Exhalaten und flüssigen Ableitungen (vierteljährlich) zu informieren. Auch zu informieren ist über die Jahresbilanz der radioaktiven Emissionen und Abwässer und die Bewertung von deren Auswirkungen auf die Dosisbelastung der Bevölkerung auf der Grundlage von Modellberechnungen (jährlich).

Für die Aktivität der Radionuklide in den gasförmigen Emissionen von EMO12 gelten die limitierenden Bedingungen von Tab. IV. 7 und Tab. IV.8.

Die festgelegten Grenzwerte werden in der Bewilligung damit begründet, dass die Aktivität der in die Umwelt abgeleiteten Radionuklide unter Normalbetrieb der Nuklearanlage so gering ist, dass unter dem Aspekt der Optimierung des Strahlenschutzes eine weitere Reduktion von radioaktiven Ableitungen nicht gerechtfertigt ist. Der Lizenzhalter zeigte mit einer Modellberechnung, dass die Einhaltung der geplanten Grenzwerte die Einhaltung der Effektivdosis von 250 µSv pro Kalenderjahr bei einer kritischen Bevölkerungsgruppe laut Bestimmung von Beilage 3 Gesetz NV SR Nr. 345/2006 Slg. garantiert.

Für den Fall, dass die Möglichkeit bestehen sollte, dass eine limitierende Bedingung gemäß Tab. IV.7 (Limit der jährlichen Ableitungen) in einem der Anteile nicht eingehalten wird, so muss der jeweilige Block zügig abgeschaltet werden.

Verschiedene Ableitungen

Tab. IV. 1 Grenzwerte für die Aktivität der jährlichen Ableitungen über den Abluftkamin von KKW MO12

Ableitungen über den Abluftkamin:	Aktuelle Grenzwerte EMO12	
Edelgase (beliebige Mischung)	$4,1 \cdot 10^{15}$	Bq/a
Jode (^{131}I)	$6,7 \cdot 10^{10}$	Bq/a
Langlebige Aerosole	$1,7 \cdot 10^{11}$ (1)	Bq/a

(1) – limitiert sind RN mit einer Umwandlungszeit von über 8 Tagen (mit der Ausnahme von ^{131}I , für das ein eigener Grenzwert gilt).

Tab. IV. 2 Grenzwerte für die Aktivität täglicher Ableitungen aus dem KKW EMO12 in die Atmosphäre für alle Betriebszustände

Ableitungen über den Abluftkamin:	Aktuelle Grenzwerte EMO12 (1)	
Edelgase (beliebige Mischung)	a) $1,1 \cdot 10^{13}$ b) $5,5 \cdot 10^{13}$	Bq/24 h
Jode (^{131}I)	a) $1,8 \cdot 10^8$ b) $9,0 \cdot 10^8$	Bq/24 h
Langlebige Aerosole	a) $0,5 \cdot 10^9$ (2) b) $2,5 \cdot 10^9$ (2)	Bq/24 h

(1) – wird als Referenzniveau angewendet: a) Untersuchungslevel; b) Interventionslevel

(2) – limitiert ist der Anteil der RN in den Aerosolen

Bei Erreichen oder Überschreiten des Interventionslevels gemäß Tab. IV.8 (Grenzwert für die täglichen Emissionen) bei einem der Bestandteile müssen auch Maßnahmen gesetzt werden, einschließlich der Leistungsverringerung oder zügigen Abschaltung des Reaktors, was zur Verringerung der Aktivität der gasförmigen Ableitungen unter den Grenzwert führt. Gleichzeitig müssen auch Maßnahmen gesetzt werden, damit eine Überschreitung der limitierenden Bedingungen für die jährlichen Ableitungen erreicht wird.

Die realen Werte der Emissionen von radioaktiven Stoffen in die Atmosphäre erreichen nur einen Bruchteil der zulässigen Grenzwerte (< 1 % für alle Bestandteile) – s. Tab. IV. 3.

Tab. IV. 3 Ableitung von radioaktiven Stoffen in die Atmosphäre aus EMO12 (Bq.a⁻¹) für die einzelnen Betriebsjahre

Jahr	Edelgase		Jod ¹³¹ I		Aerosole	
	Limit [GBq]	4,1.10 ⁶	Limit [MBq]	6,7.10 ⁴	Limit [MBq]	1,7.10 ⁵
	Emission [GBq]	% vom Limit	Emission [MBq]	% vom Limit	Emission [MBq]	% vom Limit
1998	7890	0,192	77,25	0,12	13,62	0,0080
1999	12507	0,305	108,57	0,16	24,13	0,0142
2000	14412	0,352	56,53	0,084	10,92	0,0064
2001	12712	0,310	14,65	0,022	17,77	0,0105
2002	11419	0,297	14,93	0,022	8,18	0,0048
2003	10805	0,264	1,93	0,0029	12,52	0,0074
2004	3145	0,077	2,18	0,0032	8,12	0,0048
2005	4566	0,111	0,38	5,6.10 ⁻⁴	20,53	0,0121
2006	3061	0,075	0,43	6,4.10 ⁻⁴	19,23	0,0113

2.2. Ableitung von Abwässern

2.2.1 Menge der abgeleiteten Abwässer

Die Gesamtmenge an abgeleitetem Abwasser über das Ableitungsgebäude aus dem Areal des KKW EMO in den Fluss belief sich 2006 auf 4 858 647 m³, wovon 96 000 m³ sanitäres Abwasser ist. 4 762 647 m³ ist die Menge an Betriebswasser.

Das Volumen an abgeleitetem Abwasser überschreitet die genehmigten Jahreswerte nicht, wie sie das Regionalamt in Nitra mit Bescheid Nr. 2003/01320 für SE-EMO genehmigt hat, entsprechend der Anzahl an betriebenen Blöcken (Tab. IV. 4).

2006 betrug die Menge an Wasser, das in den Telinský Bach geleitet wurde, das aus der Schlämmanlage Čifára kommt, wo die Schlämme aus der Kläranlage gelagert werden, 227 954 m³. Der Grenzwert laut Bescheid KÚŽP Nitra Nr. 2004/00408, vom 22.7. 2004 liegt bei 252 288 m³.

Tab. IV. 4 Trend für die Menge abgeleiteter Abwässer in m³ im Jahre 2000 - 2006.

Jahr	Gesamtmenge an abgeleitetem Wasser	Gesamtmenge an abgeleitetem Betriebsabwasser	Menge an geklärten Abwässern (sanitären)	Genehmigte Jahresgrenzwerte für abgeleitetes Wasser
	v m ³			
2000	5 392 456	4 788 513	603 943	12 097 000
2001	3 868 857	3 571 575	297 282	12 097 000
2002	4 727 521	4 427 582	299 939	12 097 000
2003	4 746 385	4 417 581	328 804	12 097 000
2004	4 648 856	4 285 390	363 466	6 000 000
2005	5 126 804	4 969 195	157 609	6 000 000
2006	4 858 647	4 762 647	96 000	6 000 000

Bei Überschreitung der Konzentrationsgrenzwerte muss der Betreiber sofort die Ableitungen einstellen.

Ähnlich wie bei den gasförmigen Emissionen gilt auch für die flüssigen Ableitungen, dass die realen Aktivitäten der aus dem KKW EMO 12 abgeleiteten Radionuklide, die in den Vorfluter für Oberflächengewässer geleitet werden (Fluss Hron), für die einzelnen Jahre des bisherigen Betriebs niedriger sind als die festgelegten Grenzwerte – Tab.IV.17.

Vom Betrieb EMO 12 in die Hydrosphäre geleitet werden nur niedrig aktive Abwässer. Es handelt sich um Bilanzwasser, das aus dem Primärkreis abgeleitet wurde, sowie um gereinigtes radioaktives Wasser aus den Kläranlagen, Kondensat von Heizdampf und erwärmtes Kühlwasser nach der Kontrolle. Dieses Wasser wird aus der Nuklearanlage in das System der speziellen Reinigung von radioaktivem Wasser abgeleitet, wo es nach der Reinigung an den Ionentauschern in Kontrollbecken kommt, und nachdem die Kontrolle die Einhaltung der Grenzwerte bestätigt hat, in die Hydrosphäre geleitet wird. Bei einer Überschreitung der maximalen bewilligten Konzentration wird es noch einmal in den Kläranlagen gereinigt.

Nach der Anfüllung der Kontrollbecken wird eine chemische und radiochemische Analyse von deren Inhalt durchgeführt. In Abhängigkeit von den Ergebnissen der radiochemischen Kontrolle und der Situation im Primärkreis wird je nach Tritium-Anteil der Inhalt der Kontrollbecken:

- in das Becken mit gereinigtem Kondensat gepumpt,
- über die Wasserstrahlpumpe in die Betriebswasserkanalisation abgeleitet,

- in das Abwasserbecken geleitet.

Unter dem Aspekt des Volumens niedrigaktiven Wassers aus der nuklearen Anlage handelt es sich 40 000 m³ jährlich, was weniger als 1 % aller Abwässer darstellt. Die realen Aktivitätswerte der in die Oberflächengewässer abgeleiteten radioaktiven Stoffe sind in Tab. IV.17 angeführt. Aus der Tabelle geht hervor, dass die festgelegten genehmigten Werte für keine Abwasserquelle überschritten wurden.

Die niedrigaktiven Abwässer aus dem KKW EMO12 werden mit dem Rohrleitungssammler in den Fluss Hron geleitet. Nur ein Teil des Wassers aus dem Republiklager (von der Drainage – und Regenkanalisation) wird in den Telinký Bach geleitet. Für beide Vorfluter wurden eigenständige Grenzwerte genehmigt. Die Einhaltung dieser Grenzwerte wird durch die Messung der Volumenaktivität von Tritium, die Volumenaktivität von Korrosions – und Spaltprodukten und die Menge an Wasser in den Sammelbecken für KKW EMO12 kontrolliert. Neben der Summe der Betaaktivität der Korrosions – und Spaltprodukte werden auch die Radioisotop-Zusammensetzungen der abgeleiteten Abwässer und der Strontium-Anteil bestimmt.

2.3.1. Entsorgung radioaktiver Abfälle

Die Art der Entsorgung radioaktiver Abfälle wird durch die UJD- Verordnung SR Nr. 53/2006 Slg. geregelt. Wenn auch diese gesetzliche Verordnung nicht explizit definiert, was niedrigaktiver, mittelaktiver und hochaktiver radioaktiver Abfall ist, so ist in diesem Teil des Vorhabens niedrigaktiver radioaktiver Abfall jener Abfall, der bei der Manipulation keiner zusätzlichen Abschirmung bedarf, hochaktiver Abfall sind die Teile innerhalb des Reaktors und als mittelaktiv gilt die Abfallgruppe, die in keine der beiden beschriebenen Gruppen fällt. Der abgebrannte Brennstoff ist kein radioaktiver Abfall.

2.3.2. Quellen fester radioaktiver Abfälle

Durch die Aktivitäten der Reaktoren des 1. und 2. Blocks im KKW EMO werden in das Kühlmittel des Primärkreises radioaktive Stoffe abgegeben, oder sie entstehen darin. Durch die anschließenden Manipulationen mit dem Kühlmittel des Primärkreises (Reinigung des Wassers, Entgasung, Lecks) oder der technologischen Teile des Primärkreises (Dekontamination, Wartung) fangen sich die radioaktiven Stoffe auf verschiedene Art in Materialien ein (Ionentauschern, Konzentraten, verwendete Dekontaminationslösungen, Filter der Belüftungsanlagen), die dann aus verschiedenen Ursachen unbrauchbar sind (Verlust der Ionentauscherfähigkeit, der notwendigen Konstruktionseigenschaften). Dabei handelt sich um eine Quelle für radioaktive Abfälle.

Quelle von nieder – und mittelaktiven festen radioaktiven Abfällen sind verschiedene Tätigkeiten im Kontrollbereich, die vom Personal des KKW durchgeführt werden, wie auch durch den Betrieb einiger Anlagen selbst anfallen. Die festen radioaktiven Abfälle stellen eine Mischung von verschiedenen Materialien dar, die in einem unterschiedlichen Ausmaß kontaminiert sind. Ort der Entstehung von nieder – und mittelaktiven festen Abfällen sind die aktiven Teile (Armaturen, Teile der Rohrleitungen, verwendete Instrumente u.ä.), die Belüftungssysteme (Filtereinlagen, Aktivkohle), Labors (Glas, Teile der Geräte), Dekontaminations – und Wartungsarbeiten während des Betriebs und während der Abschaltung (Putzfetzen, Isolation, verwendete persönliche Schutzmittel).

Eine eigene Gruppe an festen Abfällen bilden die hochaktiven Teile aus dem Inneren des Reaktors (die Teile der Regelelemente, bei denen es sich nicht um Brennstoff handelt, Thermolemente u.ä.). Der Umgang mit abgebranntem Brennstoff ist nicht Bestandteil der Kapitel, die sich mit abgebranntem Brennstoff befassen, da abgebrannter Brennstoff laut UJD- Verordnung Nr. 53/2006 Slg. kein radioaktiver Abfall ist.

2.3.3. Technologische Anlagen für die Behandlung von festen radioaktiven Brennstoffen

Diese bestehen aus Anlagen, die der primären Verarbeitung und Lagerung von nieder – und mittelaktiven festen und hochaktiven Abfällen dienen (Verlängerung der Regelelemente u.ä.) Es handelt sich um folgende Anlagen:

- hermetischer Abschluss der Lagerräume
- Beladeanlage (Kran)
- Niederdruckpresse

Die technologischen Anlagen zur Verarbeitung von radioaktiven Abfällen befinden sich im BPP (Hilfsbetriebsgebäude). Die technologischen Anlagen für die Behandlung von hochaktiven festen radioaktiven Stoffen sind im Hauptbetriebsgebäude der Reaktorhalle folgende:

- Beladungsmaschine
- Kran im Reaktorsaal
- verschiedene Container und Hilfsanlagen für die Manipulation mit den Containern
- Lager für die Verlängerungs – und Adsorptionsteile der Regelelemente und Abklingschacht der Ionisationskammern

2.3.4. Lagerung und Endlagerung von radioaktiven Abfällen

Die Lagerräume für feste radioaktive Abfälle befinden sich um BPP. Das Projekt rechnete mit der Lagerung von festen radioaktiven Abfällen ohne Verarbeitung und Aufbereitung für die ersten 5 bis 8 Jahre des Betriebs des KKW. Für die Lagerung fester radioaktiver Abfälle im KKW sind im ursprünglichen Projekt im KKW EMO12 geeignete Räume bereitgestellt, Zellen für die Lagerung von sperrigen radioaktiven Abfällen, von radioaktiven Abfällen in Fässern und für die Filter aus den Belüftungsanlagen.

Die finale Aufbereitung der flüssigen radioaktiven Abfälle in eine für die Lagerung im Republiklager Mochovce geeignete Form (die radioaktiven Abfälle werden in den Fässern fixiert und dann in den Faserbetoncontainern einzementiert) ist durch die Verarbeitungsanlage FS KRAO sichergestellt, die genauso wie die Nuklearanlage selbst unter die Verwaltung von JAVYS, a.s. Jaslovské Bohunice fällt und sich in einem Anbau des KKW EMO 12 befindet. Die flüssigen radioaktiven Abfälle werden aus dem Objekt EMO12 in das FS KRAO mit Hilfe von Rohrleitungssystemen befördert.

Die festen und die flüssigen radioaktiven Abfälle, die sich nicht für eine Aufbereitung im FS KRAO eignen (z. B. kontaminierte Öle und organische Lösemittel) werden im Transportcontainer, der die Beförderungsbedingungen für öffentliche Straßen einhält, zur Verarbeitung im BSC (Verarbeitungszentrum für radioaktive Abfälle) in Jaslovské Bohunice gebracht.

Die hochaktiven Abfälle werden in Kanälen des Abklingbeckens in der Reaktorhalle gelagert.

2.3.5. Republiklager

Das Republiklager in der Nähe des KKW Mochovce fällt unter die Verwaltung von JAVYS, a.s. Jaslovské Bohunice. Das Republiklager Mochovce wurde im Jahre 2000 in Betrieb genommen, nachdem es die Lizenz zur Lagerung von mittel – und niederaktiven Abfällen erhalten hat. Zur Zeit dient es zur Endlagerung von aufbereiteten festen und flüssigen radioaktiven Abfällen. Bis Ende 2006 wurden im Republiklager 1260 Faserbetoncontainer aufgestellt – s. Kap. III.4.2.1.2.

2.5. Strahlungsquellen

Die Technologie des KKW EMO12 beruht auf der Nutzung der Primärquelle der radioaktiven Strahlung, d.h. der Brennelemente aus angereichertem Uran in den Reaktoren. Beim Betrieb des Reaktors entsteht ionisierende Strahlung (Gamma – und Neutronenstrahlung). Eine Sekundärquelle radioaktiver Strahlung ist das Kühlmittel des Reaktors im Primärkreis und aktivierten Teil des Reaktorkerns. Die Tertiärquelle in der technologischen Abfolge bei der Produktion sind die abgebrannten Brennelemente, die im Abklingbecken und anschließend im Zwischenlager gelagert werden, wie auch alle Arten von radioaktiven Abfällen, die im KKW gesammelt und temporär gelagert werden. Die Anlagen für die Manipulation mit diesen Quellen der radioaktiven Strahlung sind so konzipiert und konstruiert, dass die strengen hygienischen Normen und Grenzwert für die Bestrahlung der Angestellten des KKW eingehalten werden, denn diese garantieren, dass es zu keiner Gesundheitsschädigung der Angestellten kommt. Ebenfalls mit Hygienenormen und festgelegten Limits muss sichergestellt werden, dass auch die Gesundheit der Bevölkerung in der Umgebung des KKW und auch die Umwelt geschützt werden. Die Einhaltung der Normen und festgelegten Grenzwerte wird kontinuierlich überwacht. Für verschiedene Havariesituationen hat EMO12 jeweilige Katastrophenpläne ausgearbeitet, einschließlich der Sicherstellung materieller und organisatorischer Notwendigkeiten.

Anm.: Im Rahmen des Betriebs bei Laborarbeiten, bei der Wartung des Atomkraftwerks u.ä., können kleine unbedeutende Quellen radioaktiver Strahlung entstehen, für die dieselben strengen Hygienevorschriften, Normen und Verordnungen gelten.

3.2.2. Radioaktive Emissionen aus Quellen des KKW Mochovce

In der Umgebung des KKW Mochovce sind fixe Stationen mit Dosimetern (15 Stück) und eine Station am Standort des Republiklagers aufgestellt. Dort werden kontinuierlich Aerosolteilchen mit Filtern entnommen. Außerdem befindet sich dort ein Behälter aus Polyäthylen für die Sammlung des Niederschlags (trockener und nasser zusammen) und an der Station befestigt ist eine Kassette mit Thermolumineszenz – Dosimetern (TLD). Die Strahlenkontrolle umfasst ein Gebiet bis zu 15 km vom KKW.

Die Ergebnisse des Betriebmonitorings werden so durchgeführt, wie es der Monitoringplan für den Strahlenschutz der Umgebung des KKW Mochovce vorsieht, der für das jeweilige Jahr aktualisiert wird.

Die Dosisleistung und die Dosen aus den TLD werden an Standorten beobachtet, die sich bis zu einer Entfernung von 20 km rund um das KKW SE-EMO befinden. Zur Zeit sind mit diesen sog. Havariedosimetern 50 Standorte ausgestattet.

Entsprechend dem Monitoringplan beobachtet SE-EMO die radiologischen Auswirkungen des KKW-Betriebs auf die umgebende Umwelt und die Bewohner. Zweck des Monitorings ist der Nachweis, dass die radiologischen Auswirkungen, d.h. die Dosen für die Bevölkerung und die Konzentration der Radioisotope aus den Emissionen unter dem Grenzwert aus Beilage Nr. 3 der Regierungsverordnung Nr. 345/2006 bleiben und dass diese Auswirkung so gering ist, wie vernünftig machbar – ALARA.

Die Ergebnisse des Umgebungsmonitorings werden in den Berichten für die Aufsichtsbehörden für die einzelnen Jahre des Betriebs geführt und zeigen, dass die Auswirkungen des EMO12 im Normalbetrieb trotz hoher Sensitivität der verwendeten Geräte nahezu nicht nachweisbar sind. Auch die gemessenen Werte für Tritium und ⁹⁰Sr in Oberflächengewässern (Fluss Hron) entsprechen den Werten des Projekts SE-EMO und den Anforderungen der Gesetzgebung (Regierungsverordnung Nr. 296/2005, mit dem die Parameter der zulässigen Stufe für die Gewässerverschmutzung festgelegt werden). Auch in den Ergebnissen des Monitorings von Luft, Boden und landwirtschaftlichen Produkten oder der Messung mit TLD- Dosimetern und Ionisationskammern wurde keine Auswirkung des Betriebs des KKW EMO12 auf die Hintergrundwerte in der Umgebung von SE-EMO beobachtet. Die Unterscheidung von ¹³⁷Cs aus den einzelnen ursprünglichen Quellen ist

relativ schwierig, so wurde z. B. im Jahre 1998 ein Austritt von ^{137}Cs aus spanischen Eisenwerken in Algeciras verzeichnet (wurde in Aerosolen und Kuhmilch nachgewiesen). Die Monitoringergebnisse für die Umgebung von SE-EMO für die einzelnen Jahre des Betriebs zeigen, dass die radiologischen Auswirkungen des Betriebs von EMO12 auf die Umwelt und die Dosen für die Bevölkerung nicht nur unter den festgelegten Grenzwerten sind, sondern praktisch nicht nachweisbar sind. Die Art des Betriebs der Systeme für die Reinigung der gasförmigen und flüssigen Emissionen und ihre organisierte Freisetzung in die Umwelt entsprechend den Bedingungen der staatlichen Aufsichtsbehörde (ÚVZ SR) stellen sicher, dass diese im Sinne von ALARA auf der niedrigst möglichen, vernünftig erzielbaren Ebene bleiben.

Das Monitoring unter dem Aspekt der Aktivität der Luft konzentriert sich auf:

- mit Hilfe von TLD gemessene Dosisleistung
- Dosisleistung gemessen mit Hilfe von IK,
- Aerosolaktivität,
- Niederschlagsaktivität,
- Flächenaktivität bei Schneeniederschlag.

Die Ergebnisse der regelmäßigen Strahlenkontrolle der atmosphärischen Belastungspfade am Standort Mochovce charakterisierten eine stabile Hintergrundaktivität, die vor allem aus dem globalen Fallout kommt.

Die Realisierung der geplanten Tätigkeiten der Leistungserhöhung von EMO12 kann die Produktion von radioaktiven Emissionen in der Luft proportional zum Prozentsatz der erhöhten Leistung vergrößern, wobei die reale Belastung auch so deutlich unter dem erlaubten Wert bleibt. Die quantitative Bewertung der realen Erhöhung der Strahlenbelastung der Bevölkerung in Folge des Betriebs von EMO12 auf einer Leistung von 107 % N_{nom} wird Gegenstand der Ergänzung des relevanten Kapitels des Vorinbetriebnahmeberichts in der Sicherheitsdokumentation sein, die dann ÚJD SR und ÚVZ SR im Rahmen des Genehmigungsverfahrens vorgelegt werden.

Die realen Aktivitätswerte der künstlichen Radionuklide in der Luft des Standorts dokumentieren die Ergebnisse des Monitorings im Areal des Republiklagers. Diese Messungen haben nicht zum Ziel umfassend die Auswirkungen des Betriebs des Republiklagers auf die umgebende Atmosphäre zu bewerten, wobei auch mit keinen Auswirkungen des Republiklagers zu rechnen ist. Zweck dieser Messungen ist es, die Trends der langfristigen Entwicklung der Strahlensituation am Standort zu erfassen, die allerdings vor allem vom globalen Fallout betroffen sind. Daten von diesen Messungen werden in Abb. VI. 3 und Abb. VI.4 in Kap. VI. abgebildet.

3.3.2. Auswirkungen der radioaktiven Ableitungen auf die Oberflächengewässer

Die Entnahme der Gewässerproben erfolgt mit Hilfe eines Entnahmegefäßes. Bei Grundwasser in den Bohrlöchern für die Strahlenkontrolle wird ein pneumatischer Probenehmer verwendet. Im Sinne des Energiesparens und der langfristigen Gewinnung von Ergebnissen künstlicher Gamma-Radionuklide unter der Nachweisgrenze, werden einige Proben als gemischte Proben von einigen Standorten analysiert. Erst nach der Analyse dieser gemischten Proben werden die einzelnen genommenen Proben entsorgt, die für die Teilanalyse als Reserve zur Verfügung standen. Die Aktivitäten der künstlichen Gamma-Radionuklide sind in allen Proben von Oberflächenwasser unter der Nachweisgrenze.

Fließgewässer und Wasserbecken

Auf der Grundlage der Entscheidung des Regionalen Umweltamts in Nitra wurden in den Oberflächengewässern auch Analysen der Beta – und Alfaaktivität gemacht. Diese Analysen

und Standorte sind bereits in den regelmäßigen Monitoringplan aufgenommen worden. Die Probenentnahme für die genannten Analysen findet an zwei Stellen statt (über und unter der Einleitungsmündung) in wöchentlichen Intervallen, die Proben werden gemischt und vierteljährlich ausgewertet.

Masseaktivität der Sedimente: Die Sedimente aus dem Fluss Hron werden vierteljährlich an drei Stellen entnommen. Bei der Bewertung der Sedimentanalysen wird ein schrittweiser Rückgang der Konzentration der beobachteten Radionuklide verzeichnet.

Trinkwasser: Es wurde keine Überschreitung der Untersuchungslevel (im Jahre 2006) verzeichnet. Die Westslowakischen Wasserwerke und Kanalisation AG schloss schrittweise Brunnen mit der Bezeichnung „S“. Der Ersatz für diese Trinkwasserquellen fand sich in den benachbarten Gemeinden - M. Kozmálovce, N. Tekov, Starý Tekov und Kalná nad Hronom - Kálnica.

3.3.3. Auswirkungen des KKW Mochovce auf das Grundwasser

Die Auswirkungen nicht radioaktiver Ableitungen des KKW Mochovce auf das Grundwasser wurden bisher noch nicht nachgewiesen und werden nicht beobachtet. Die Aktivitäten der künstlichen Gamma-Radionuklide sind bei allen Grundwasserproben unter der Grenze der Nachweisbarkeit.

Grundwasser (Abwasserleitung Mochovce- Hron): Das Grundwasser - Bohrloch ist wegen der Auflösung des Pferdestalls in Nový Tekov nicht mehr zugänglich und nicht mehr im Monitoringplan EMO/2/NA025.01.02 enthalten. Das Bohrloch HG-8 ist in einem Gehege eingeschlossen und wurde daher ebenfalls aus dem Monitoringplan ausgelassen.

Das Grundwasser (Bohrlöcher des Strahlenschutzes – Standort SE-EMO): Im Monitoringplan für den Strahlenschutz der Umgebung des KKW Mochovce sind auch Bohrlöcher für den Strahlenschutz im Areal SE-EMO angeführt. Aus diesen Bohrlöchern (allen, in denen Wasser ist) wird jedes halbe Jahr eine Probe entnommen und gammaspektrometrisch auf die Konzentration von ^{90}Sr und Tritium untersucht.

3.3.4. Auswirkungen der Leistungserhöhung des KKW EMO12 auf das Grundwasser und Oberflächenwasser

Mit einer Veränderung der Qualität des entnommenen Wassers und der abgeleiteten Abwässer aufgrund der Realisierung des geplanten Vorhabens wird nicht gerechnet. Für den Betrieb des KKW EMO12 im Rahmen der Nuklearanlage Mochovce sind Grenzwerte für die Emission von Radionukliden in die Hydrosphäre festgelegt, wobei die tatsächlichen Werte nur Bruchteile der angeführten Grenzwerte betragen. Wie auch bei den Ableitungen von Radionukliden in die Atmosphäre, kommt es auch in diesem Fall bei einer Erhöhung der Leistung der Blöcke des KKW auf 107 Nnom nicht zu einer automatischen Erhöhung der Ableitungen um den angeführten Wert, da ein Großteil dieses Werts mit der Betriebsoptimierung erzielt wird. Daher kann man berechtigt davon ausgehen, dass der Großteil des Volumens der abgeleiteten Radionuklide in die Hydrosphäre aufgrund der Leistungserhöhung geringer sein wird als die jährliche Schwankungsbreite, so dass sie sich in der Bilanz der Ableitung der Radionuklide aus dem KKW, bzw. der Nuklearanlage Mochovce praktisch nicht auswirkt.

Die Erhöhung der Leistung der Blöcke des KKW beeinträchtigt auch die Trinkwasserentnahme nicht. Ebenso wenig beeinträchtigt wird das Regime und die Qualität des Oberflächengrundwassers unter der Annahme, dass es zu keinem Leck von kontaminiertem Wasser in den Untergrund kommt.

Auch im betroffenen Gebiet wird sich die Realisierung des Vorhabens – Erhöhung der Leistung EMO12 auf das Oberflächenwasser und Grundwasser aus den oben genannten Gründen nicht auswirken.

Die Einführung von neuem Brennstoff (wenn auch keine direkte Folge der Leistungserhöhung) ist die bedeutendste Veränderung bei den Umweltauswirkungen – und das durch die Verringerung der Tritiumaktivität, die in die Umwelt freigesetzt wird – s. Kap. II.8.1.3.

3.4. Auswirkungen auf den Boden

3.4.1. Auswirkungen der bestehenden Betriebe des KKW Mochovce

Die oberen Bodenhorizonte können im Rahmen des Betriebs des KKW mechanisch durch den Transport von Materialien zerstört werden. Eine stoffliche Kontamination des Bodens wird in der Regel durch Immissions -Fallout, Niederschläge, Versickern von Oberflächenwasser oder Aufsteigen von Grundwasser hervorgerufen.

Das Fall-out von nicht radioaktiven Immissionen aus Quellen des KKW Mochovce bildet nur einen unwesentlichen Teil des gesamten Immissions- Fallout, vor allem aus entfernteren Quellen und aus der Übertragung von weit her. Die Auswirkungen auf den Boden des betroffenen Gebiets sind nicht signifikant. Durch das Einsickern und Wiederaufsteigen kann der Boden entlang des Abfallkanals und der Kanalisationsrohre (wenn es zu einem Leck kommt) beeinträchtigt werden. Ähnlich beeinträchtigt werden können die Böden des Uferbewuchses des Hron und Telinský Bach, und der Staudämme in Velké Kozmálovce und in Čifároč.

Von den genannten Formen der stofflichen Kontamination aus Quellen des KKW Mochovce wird vor allem der Immissions - Fallout an Radionukliden und dessen Auswirkung auf den Strahlenhintergrund kontinuierlich beobachtet. Entsprechend den bereits angeführten Daten über den Strahlenhintergrund am Standort Mochovce und in der weiteren Umgebung kann man festhalten, dass der nachgewiesene Fall-out von Radionukliden aus dem Betrieb des KKW und deren Beitrag zum terrestrischen Anteil der Außenstrahlung ein vernachlässigbar geringer Bruchteil des natürlichen Strahlenhintergrunds ist.

Terrain- Gammasspektrometrie: wird als progressives Mittel zur Feststellung der Bodenkontamination durch künstliche Radionuklide verwendet. Entsprechend den Ergebnissen der vergangenen Jahre wurde keine Überschreitung des Untersuchungslevels verzeichnet. Aus den im Areal des KKW EMO und des Republiklagers gemessenen Ergebnissen wird ersichtlich, dass an diesem Standort Erdarbeiten durchgeführt wurden, was sich durch eine verringerte Aktivität von künstlichen Radionukliden als in der weiteren Umgebung bemerkbar macht. Alle Standorte der Terrain-Gammasspektrometrie wurden bereits in Folge des Eingriffs des Menschen verändert und um eine gewisse Entfernung verschoben oder es wurde der ganze Standort verändert. Der charakteristischste Standort Vráble (s. Kap. III.4.1.10 und Tab.III.15) wurde in etwa um die Entfernung von 100m im zweiten Halbjahr 1997 verschoben.

Masseaktivität des Bodens: Die Tiefe der abgenommenen Bodenschicht beträgt einheitlich 0-5 cm. Es wird eine gammasspektrometrische Bestimmung der Gamma- Masseaktivität der Radionuklide und eine radiochemische Analyse von ⁹⁰Sr und den Transuranen gemacht. Es wurde keine Überschreitung des Untersuchungslevels (im Jahre 2006) verzeichnet.

Die Durchführung des Vorhabens – Erhöhung der Leistung der Blöcke KKW EMO12 – erfordert keinen neuen Verbrauch von landwirtschaftlichem Boden, Waldboden, Flächen innerhalb von Gemeinden oder freiem Grün, oder von Flächen im Areal Mochovce. Der gewöhnliche Betrieb des KKW nach der Leistungserhöhung wird keine direkten Auswirkungen auf das betroffene Gebiet haben, oder die Luft oder die Emission von Radionukliden. Bei der Einhaltung der festgelegten Emissionsgrenzwerte und Limits für die

Ableitungen der Radionuklide handelt es sich um einen vernachlässigbaren Einfluss, der sich nicht auf die Eigenschaften des Bodens des betroffenen Gebiets niederschlägt.

(..)

4. Bewertung der Gesundheitsrisiken

4.1 Bewertung der Strahlenbelastung der Bevölkerung

Die Tätigkeiten, die mit der Durchführung der Leistungserhöhung bei den Blöcken des KKW EMO12 verknüpft sind, noch der Betrieb der Blöcke mit erhöhtem Leistungsniveau verursachen keine deutliche Erhöhung der Aktivität von radioaktiven Stoffen in den gasförmigen und flüssigen Ableitungen aus dem KKW EMO 12 und daher auch nicht aus dem Komplex der nuklearen Anlage als ganzes. Es wird davon ausgegangen, dass die Aktivitätswerte der radioaktiven Stoffe, die in die Umwelt freigesetzt werden, mit einer ausreichenden Reserve unter dem Grenzwert bleiben werden.

Im Gegenteil, bei Tritium, das im Normalbetrieb am stärksten zur Umweltbelastung beiträgt (es verursacht die höchste **berechnete** Dosisbelastung bei einer kritischen Bevölkerungsgruppe) wird mit der Verringerung der Emissionen und daher auch mit der Reduktion der Werte von IDE und KDE gerechnet (in Zusammenhang mit dem Übergang zu einem neuen Brennstofftyp).

Die Werte für die gasförmigen und flüssigen Emissionen aus dem Komplex der Nuklearanlage KKW Mochovce als ganzes wurden so festgelegt, dass die Effektivdosis in Folge der gasförmigen und flüssigen Emissionen bei den Einzelnen aus einer kritischen Gruppe der Bevölkerung 0,25 mSv.a-1 nicht überschreitet. Die realen Werte der Aktivitäten der in die Umwelt freigesetzten Radionuklide (s. Daten in Kap. III.4.2.1) sind allerdings deutlich unter dem Grenzwert, was dazu führt, dass die berechneten Werte für die Effektivdosis einer kritischen Bevölkerungsgruppe im Vergleich mit den Effektivdosen des Hintergrunds vernachlässigbar gering sind.

Daraus geht hervor, dass die Strahlenbelastung der Bevölkerung, ausgedrückt als effektives Dosisäquivalent beim Einzelnen aus einer kritischen Gruppe der Bevölkerung 0,25 mSv.a-1 nicht überschreiten wird, was der Grenzwert für die Bestrahlung eines einzelnen Bewohners in der Umgebung des Komplexes der nuklearen Anlage ist (bezieht sich auf den Standort als ganzes). Dieser Grenzwert ist ein Bruchteil (Viertel) vom Jahresgrenzwert für die Bestrahlung der Bevölkerung aus zivilisatorischen Quellen laut Gesetz SR Nr. 345/2006 Slg. (1 mSv/a) ohne Einbeziehung der Auswirkungen von Radon und seinen Zerfallsprodukten.

VI. KARTEN

Liste der Fotos, Bilder und Grafiken:

- Abb.VI. 1 Bebauungsplan KKW Mochovce
- Abb.VI. 2 Schema der Kreislauf Technisch/Wasser des KKW Mochovce
- Abb.VI. 3 Zeitlicher Verlauf der Volumenaktivität von ¹³⁷Cs und ⁷Be [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$] in der Luft am Standort des Republiklagers für radioaktive Abfälle Mochovce und dem übrigen Gebiet der SR für die Jahre 1993 bis 2005
- Abb.VI. 4 Volumenaktivität ²⁴¹Am, ^{239,240}Pu und ⁹⁰Sr in den Aerosolen am Republiklager für radioaktive Abfälle Mochovce ab 1999
- Abb.VI. 5 Fotografie des Areals KKW Mochovce. Im Vordergrund die Kühltürme des KKW EMO12 (in Betrieb)

VUJE a.s.

Abb.VI. 6 Blick auf das KKW JE Mochovce. Im Vordergrund der betriebene Doppelblock EMO12. Im Hintergrund MO34 (in Bau)