

*Správa o hodnotení
v zmysle zákona NR SR č.24/2006
o posudzovaní vplyvov na ŽP*

**Rozšírenie RÚ RAO v Mochovciach
pre ukladanie NSAO a vybudovanie
úložiska pre VNAO**

Názov úlohy: Realizácia II. etapy vyradovania JE A-1

Ev. č.:	VJE A-1_II/TP 2.4.4.8/SPR/04/VUJE/10/02	Zákazka:	7415/00/09	Vydané	30.11.2011
	Meno	Útvar	Podpis		
Vypracoval:	• RNDr. Václav Hanušík, CSc.	• 0710	•		
Spolupracoval:	• RNDr. Jozef Morávek, CSc.	• 0701	•		
	• Mgr. Zdena Kusovská	• 0710	•		
	•	•	•		
	•	•	•		
Overil:	• Ing. Anton Pekár	• 0770	•		
	•	•	•		
Schválil:	• Ing. Marián Štubňa, CSc.	• 0700	•		
	•	•	•		
Výtlačok č.:					

Tento dokument je vlastníctvom organizácie Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a.s. Bratislava.

Tento dokument, ako aj informácie z neho, môžu byť použité, kopírované, rozmnožované alebo zverejňované iba so súhlasom JAVYS, a.s..

Uvedené riešenie je obchodným tajomstvom VUJE, a.s. (zhotoviteľa)

Anotácia

V správe je rozpracované hodnotenie vplyvu na životné prostredie pre Rozšírenie Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov v Mochovciach pre ukladanie nízko a stredne aktívnych RAO, v rámci ktorého by mali byť vybudované aj priestory pre ukladanie veľmi nízkoaktívnych RAO. Správa o hodnotení bola spracovaná v zmysle zákona NR SR č. 24/2006 Z.z v znení neskorších predpisov „o posudzovaní vplyvov na ŽP“ Príloha č.11 na základe Rozsahu hodnotenia, ktoré vydal Príslušný orgán na základe posudzovania Zámeru pre túto akciu. Správa bola vypracovaná vo VUJE, a.s. Trnava - pre Jadrovú a vyraďovaciu spoločnosť, a.s. Bratislava (JAVYS).

Počet strán:	257	Počet príloh:	
Počet obrázkov:	50	Počet tabuliek:	36
		Počet výtlačkov:	10

Kľúčové slová :

NAKLADANIE S RAO, RÚ RAO MOCHOVCE, NÍZKO A STREDNE AKTÍVNE ODPADY, VEĽMI NÍZKO AKTÍVNE ODPADY, JAVYS, JE A-1, JE V-1, AKTIVITA ZLOŽIEK ŽP, ATMOSFÉRA, AEROSÓLY, DÁVKY OBYVATEĽSTVA, MONITORING, ¹³⁷Cs, ⁶⁰Co, ⁹⁰Sr, ²³⁹Pu, ⁷Be, ³H, RADIAČNÁ OCHRANA, RADIAČNÁ SITUÁCIA, SE-EBO, SE-EMO, VPLYV JE NA ŽP, ZAKON č.24/2006

OBSAH

Časť A Základné údaje	17
I. Základné údaje o navrhovateľovi	17
II. Základné údaje o navrhovanej činnosti.....	18
8.1.1. Nakladanie s RAO na Slovensku.....	22
8.1.2. Popis RÚ RAO Mochovce	33
8.1.3. Súčasná prevádzka RÚ RAO	40
8.2.1. Predkladané varianty navrhovanej činnosti.....	49
Časť B Údaje o priamych vplyvoch navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia.....	73
I. Požiadavky na vstupy	73
II. Údaje o výstupoch	77
Časť C Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov na životné prostredie vrátane zdravia.....	83
I. Vymedzenie hraníc dotknutého prostredia	83
II. Charakteristika súčasného stavu ŽP dotknutého územia.....	84
2.1.1. Seizmicita	86
2.1.2. Svahové pohyby a erózne procesy.....	87
3.1.1. Stupeň náchyllosti na mechanickú a chemickú degradáciu	87
6.1.1. Vodné toky	90
6.1.2. Vodné plochy	91
7.1.1. Flóra	95
7.1.2. Fauna.....	96
9.1.1. Maloplošné a veľkoplošné chránené územia.....	99
9.1.2. Natura 2000.....	99
11.5.1. Priemyselná výroba	105
11.5.2. Poľnohospodárska výroba	105
11.5.3. Lesné hospodárstvo	106
11.5.4. Služby a občianska vybavenosť	106
11.5.5. Rekreačia a cestovný ruch	106
11.6.1. Doprava	107
11.6.2. Produktovody a elektrické vedenia.....	107
11.6.3. Odpady a nakladanie s odpadmi.....	107
15.2.1. Podzemné vody.....	109
15.2.2. Povrchové vody	109
17.1.1. Radiačná záťaž obyvateľstva z existujúcich zdrojov.....	113
III. Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na ŽP vrátane zdravia a odhad ich významnosti.....	131
1.1.1. Priame vplyvy počas prevádzky	131
1.1.2. Priame vplyvy v poprevádzkových etapách.....	132
1.1.3. Nepriame vplyvy.....	137
19.1.1. Zlyhanie technologického zariadenia	152
19.1.2. Riziko teroristického útoku	152
19.1.3. Pád lietadla.....	153
19.1.4. Požiar, explózia.....	153
19.1.5. Riziká vzájomného ovplyvňovania SE-EMO a RÚ RAO	153
19.1.6. Záplavy, extrémne zrážky	154
19.1.7. Zemetrasenie	154
19.1.8. Iné udalosti prekračujúce rámec projektovej udalosti.....	154
IV. Opatrenia navrhnuté na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov navrhovanej činnosti na ŽP a zdravie.....	157
V. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu.....	164
VI. Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy	173
1.3.1. Charakteristika a účel poprevádzkového monitorovania	179
1.3.2. Inštitucionálna kontrola.....	180

VII. Metódy použité v procese hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na ŽP a zdroje získavania údajov o súčasnom stave ŽP v predmetnom území.....	183
VIII. Nedostatky a neurčitosti v poznatkoch, ktoré sa vyskytli pri vypracúvaní správy o hodnotení	184
IX. Prílohy k správe o hodnotení (grafická, mapová a iná obrázková dokumentácia).....	185
1.1.1. RÚ RAO	187
X. Všeobecné zrozumiteľné záverečné zhrnutie	235
XI. Zoznam riešiteľov a organizácií, ktoré sa na vypracúvaní správy o hodnotení podieľali.....	248
XII. Zoznam doplňujúcich analytických správ a štúdií, ktoré sú k dispozícii u navrhovateľa a ktoré boli podkladom pre vypracovanie Správy o hodnotení.....	249
XIII. Dátum a potvrdenie správnosti a úplnosti údajov podpisom (pečiatkou) oprávneného zástupcu spracovateľa Správy o hodnotení a navrhovateľa.....	257

Zoznam tabuliek podľa kapitol

Tab.A-II. 1	JE v Slovenskej republike	23
Tab.A-II. 2	Produkcia prevádzkových pevných odpadov [m ³] pred spracovaním [L-29]	24
Tab.A-II. 3	Hmotnosť pevných odpadov [t] vznikajúcich pri činnostiach vyradovania	25
Tab.A-II. 4	Upravené kvapalné odpady* [m ³] z vyradovania.....	25
Tab.A-II. 5	Očakávaný celkový rádiologický inventár pre úložiská NSAO a VNAO z prevádzky a vyradovania JE SR [L-68]	27
Tab.A-II. 6	Vlastnosti rádionuklidov vyskytujúcich sa v odpade	28
Tab.A-II. 7	Parametre VBK.....	35
Tab.A-II. 8	Referenčné úrovne aktivity vybraných rádionuklidov vo VBK ukladaných v RÚ RAO Mochovce	43
Tab.A-II. 9	Referenčné úrovne aktivity vybraných rádionuklidov pre areál RÚ RAO Mochovce	44
Tab.A-II. 10	Prehľad o počte uložených VBK a celkovej uloženej aktivite v Bq v r. 2001-2010.....	47
Tab.A-II. 11	Prehľad činnosti a charakterizovanie variantov.	50
Tab.A-II. 12	Skladba I. etapy prekrytia - smerom zhora nadol	55
Tab.C-II. 1	Prehľad zdrojov znečisťovania ovzdušia v dotknutej lokalite.....	89
Tab.C-II. 2	Základný chemizmus podzemnej vody v S a SV časti areálu RÚ RAO Mochovce [L-59]	93
Tab.C-II. 3	Počet obyvateľov najbližších obcí od JZ – SE-EMO a RÚ RAO Mochovce (2001, 2010).....	101
Tab.C-II. 4	Veková štruktúra obyvateľov dotknutých obcí k 31.12.2009 [L-113]	102
Tab.C-II. 5	Domový a bytový fond dotknutého územia (2001)	105
Tab.C-II. 6	Počet ekonomicky aktívnych obyvateľov dotknutých obcí (2001).....	105
Tab.C-II. 7	Výsledky terénnej gamaspektrometrie v lokalite Vráble (roky 1992 a 2005).....	113
Tab.C-II. 8	Súhrn parametrov referenčných úrovní pre monitorovanie v lokalite RÚ RAO Mochovce na základe predprevádzkového monitorovania - r.1999	117
Tab.C-II. 9	Výsledky stanovenia ¹⁴ C v atmosfére lokality RÚ RAO vykonané na FMFI UK [L-82].....	119
Tab.C-II. 10	Hormonogram odberu vzoriek podzemných vôd na RÚ RAO Mochovce	120
Tab.C-II. 11	Výsledky chemických a rádiochemických analýz podzemných vôd za rok 2009 a 2010.....	121
Tab.C-II. 12	Výsledky chemických a rádiochemických analýz drenážnych vôd SD I. dvojradu za rok 2009 a 2010.....	122
Tab.C-II. 13	Porovnanie kvalitatívnych koncentračných ukazovateľov s limitmi pre vypúšťané vody z RÚ RAO za roky 2009 a 2010	123
Tab.C-II. 14	Percentuálne zhodnotenie celkovej aktivity jednotlivých rádionuklidov k LaP vo vodách z povrchového odtoku RÚ RAO, vypustených za roky 2009 a 2010.....	123
Tab.C-II. 15	Výsledky merania aktivity povrchových vôd v okolí RÚ RAO za roky 2009 a 2010	124

Tab.C-II. 16	Rozsah mernej aktivity $\Sigma\alpha$, ^{137}Cs a ^{60}Co vo vzorkách pôd na RÚ RAO v r.2009 a 2010.....	125
Tab.C-II. 17	Aktivita umelých rádionuklidov a ^7Be v aerosóloch areálu RÚ RAO Mochovce v dôsledku Fukušimskej havárie, [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$]	126
Tab.C-III. 1	Maximálna hodnota a čas maxima objemovej aktivity v podzemnej vode v mieste výveru horizontu H [Bq/m^3]	141
Tab.C-IV. 1	Smerné hodnoty zásahových úrovní pre neodkladné opatrenia pri havárii JE	161
Tab.C-IV. 2	Smerné hodnoty zásahových úrovní pre následné opatrenia pri havárii JE	161
Tab.C-V. 1	Hodnotiacia matica	169
Tab.C-IX. 1	Údaje z meraní pre hodnotenie vplyvu doterajšej prevádzky RÚ RAO Mochovce na okolie [L-82]	231
Tab.C-X. 1	Zhrnutie hodnotenia vplyvov posudzovanej činnosti na životné prostredie	245

Zoznam obrázkov podľa kapitol

Obr.A-II. 1	Cyklus nakladania s RAO (upravené s použitím [L-108])	29
Obr.A-II. 2	Schéma nakladania s RAO v BSC v Jaslovských Bohuniciach [L-66]	31
Obr.A-II. 3	Oceľová hala nad 1. dvojradow RÚ RAO s portálovým transportným zariadením	34
Obr.A-II. 4	Rez vláknotetónovým kontajnerom (VBK)	35
Obr.A-II. 5	Monitorovacia štôľňa RÚ RAO Mochovce so systémom kontrolnej drenáže KD1 a KD2	36
Obr.A-II. 6	Schéma drenážneho systému a manipulácie s drenážnymi vodami	37
Obr.A-II. 7	Gama skener na kontrolu radiačných charakteristík VBK.....	38
Obr.A-II. 8	Preberanie a príprava VBK s NSAO na uloženie v RÚ RAO Mochovce.....	46
Obr.A-II. 9	Ukladanie VBK do boxu [L-66].....	47
Obr.A-II. 10	Náčrt prípravy podkladovej vrstvy bunky	61
Obr.A-II. 11	Náčrt ochranných vrstiev dna bunky	62
Obr.A-II. 12	Náčrt ochranných vrstiev prekrytia.....	63
Obr.A-II. 13	Náčrt siete priesakovej vody (SPV) a siete kontroly únikov vody (SKÚ).....	64
Obr.A-II. 14	Náčrt budovania drenážnych systémov	65
Obr.A-II. 15	Balíky VNAO granulovitej štruktúry vhodné pre ukladanie [L-110]	66
Obr.C-III. 1	Porovnanie efektívnych dávok pre úložisko VNAO, NSAO a celkovej efektívnej dávky od obidvoch úložísk pre pitie vody z horizontu H v mieste kde vyviera na povrch	135
Obr.C-III. 2	Porovnanie efektívnych dávok pre úložisko VNAO, NSAO a celkovej efektívnej dávky od obidvoch úložísk pre expozíciu z vody Čifárskej nádrže	135
Obr.C-III. 3	Porovnanie celkových efektívnych dávok od 19 rádionuklidov pre narušiteľské scenáre pre úložisko NSAO	136
Obr.C-III. 4	Porovnanie celkových efektívnych dávok od 19 rádionuklidov pre narušiteľské scenáre pre úložisko VNAO	137
Obr.C-III. 5	Priestorové rozdelenie koeficientu prietochnosti po kalibrácii pre model ustáleného prúdenia	142
Obr.C-III. 6	Objemová aktivita rádionuklidov v podzemnej vode v mieste výveru	143
Obr.C-III. 7	Objemová aktivita rádionuklidov v Prítoku C	144

Obr.C-III. 8	Objemová aktivita rádionuklidov v Čifárskej nádrži	144
--------------	--	-----

Zoznam fotografií, obrázkov a grafov v Kap. C - IX.:

Obr.C-IX. 1	Umiestnenie RÚ RAO a JE EMO v ochrannom pásme JE regiónu Mochovce.....	185
Obr.C-IX. 2	Celková situácia lokality (podľa satelitnej snímky).....	187
Obr.C-IX. 3	Systém monitorovacích vrtov podzemných vôd lokality RÚ RAO	189
Obr.C-IX. 4	Súčasný stav zastavanosti areálu RÚ RAO Mochovce	191
Obr.C-IX. 5	Príklad ukladania VNAO v Morvilliers vo Francúzsku [L-110]	193
Obr.C-IX. 6	Manipulácia s balíkmi VNAO na úložisku v Morvilliers [L-110].....	195
Obr.C-IX. 7	Navážka prekryvnej vrstvy zeminy na 1. vrstvu VNAO na úložisku v Morvilliers [L-110]	195
Obr.C-IX. 8	Postup ukladania VNAO do pruhov s prístreškom (španielsky prístup)	197
Obr.C-IX. 9	Ukladanie VNAO v pruhoch a odvedenie dažďových a priesakových vôd (španielsky prístup)	197
Obr.C-IX. 10	Geologická mapa RÚ RAO Mochovce a okolia	199
Obr.C-IX. 11	Rez prvým dvojradom RÚ RAO Mochovce	201
Obr.C-IX. 12	Štruktúra konečného prekrytia - modifikovaný návrh z 10/2003 [L-25]	203
Obr.C-IX. 13	Celkový pohľad na RÚ RAO po dokončení prvého dvojradu	205
Obr.C-IX. 14	Nádrž Čifáre (Čifársky rybník) s vypustenou vodou	205
Obr.C-IX. 15	Umiestnenie 7 a ½ dvojradu pre NSAO a príklad umiestnenia úložiska pre VNAO v areáli RÚ RAO - Variant III	207
Obr.C-IX. 16	Príklad umiestnenia úložiska VNAO v priestore zemníka - Variant IV	209
Obr.C-IX. 17	Katastrálna mapa územia s označením kót pre vymedzenie ťažobnej jamy zemníka pri budovaní modelu prekrytia	211
Obr.C-IX. 18	Možné alternatívy klasického rozširovania RÚ RAO Mochovce [L-39]	213
Obr.C-IX. 19	Priemerná početnosť výskytu smeru a rýchlosti vetra pre lokalitu Mochovce [L-52]	215
Obr.C-IX. 20	Rozmiestnenie monitorovacích objektov lokalite RÚ RAO Mochovce [L-38].....	217
Obr.C-IX. 21	Rozmiestnenie nových monitorovacích vrtov na úložisku RÚ RAO Mochovce po uvedení RÚ RAO do prevádzky (v r.1999).....	219
Obr.C-IX. 22	Variant 0 - pôdorys a priečny rez po uzatvorení úložiska a vybudovaní definitívneho prekrytia....	221
Obr.C-IX. 23	Časový priebeh priemernej objemovej aktivity ^{137}Cs a ^7Be [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$] vo vzduchu v prízemnej vrstve atmosféry v areáli RÚ RAO Mochovce a na území SR [L-82]	223
Obr.C-IX. 24	Časový priebeh objemovej aktivity ^{137}Cs a ^7Be [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$] v aerosóloch RÚ RAO za roky 2008 až 2011 s vyznačením vplyvu Fukušimskej havárie v r. 2011	223
Obr.C-IX. 25	Model prekrytia úložiska v štádiu jeho dokončovania [L-66].....	225
Obr.C-IX. 26	Mapa hydroizohýps kolektora H na RÚ RAO Mochovce, stav k 21.11.2007 [L-60]	227
Obr.C-IX. 27	Kalvínsky kostol z roku 1787 na území bývalej obce Mochovce [L-105]	229
Obr.C-IX. 28	Patiansky poľovnícky kaštieľ južne od obce Čifáre z r.1911 [L-79]	229

Zoznam použitých skratiek a označení

ALARA	As low as reasonable achievable (tak nízko ako je rozumne dosiahnuteľné)
ARSOZ	Systém pre správu a údržbu technologických zariadení
BIDSF	Medzinárodný fond na podporu odstavenia JE V-1 Bohunice (Bohunice International Decommissioning Support Fund)
BSC	Bohunické spracovateľské centrum
ČOV	čistička odpadových vôd
DP	dávkový príkon gama žiarenia vo vzduchu väčšinou vyjadrovaný vo veličinách Kermy vo vzduchu (Ka) [Gy/hod] alebo priestorového dávkového ekvivalentu (H*(10)) [Sv/hod]
EBO	elektrárň Bohunice
EIA	Hodnotenie vplyvu na životné prostredie (Environmental Impact Assessment)
EMO	Atómová elektrárň Mochovce
EMO12	1. a 2. blok EMO (v prevádzke), samostatný Závod v rámci SE, a.s. Bratislava
E	efektívna dávka, Sv
EÚ	Európska únia
FS KRAO	Finálne spracovanie RAO (je prevádzkovo spojené s EMO12, ale je prevádzkované spoločnosťou JAVYS, a.s.)
GÚDŠ	Geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave
H	Ekvivalentná dávka, Sv
HDPE	vysokopevnostný polyetylén
HH	Hlavný hygienik SR
HMG	Harmonogram
HVB	hlavný výrobný blok
CHKO	chránená krajinná oblasť
CHVÚ	chránené vtáčie územie
IED	individuálna efektívna dávka
IGHG	Inžinierskogeologický a hydrogeologický
IRAO	Inštitucionálne RAO
IŽ	ionizujúce žiarenie
JAVYS, a.s.	Jadrová vyradovacia spoločnosť, a.s. Jaslovské Bohunice
JE	jadrová elektrárň
JE A-1	jadrová elektrárň A-1 - odstavená, v súčasnosti sa nachádza v štádiu II. etapy vyradovania, patrí do JAVYS, a.s.
JE V-1	Jadrová elektrárň SE-EBO, blok 1 a 2 (v I. etape vyradovania)
JE V-2	Jadrová elektrárň SE-EBO, blok 3 a 4 (v prevádzke)
JZ	jadrové zariadenie
k.ú.	krajinný útvar (v katastrálnom území)
KD	kontrolovaná drenáž
L1	merný prepad č.1
L2	merný prepad č.2
LaP	limity a podmienky
LRKO EMO	Laboratórium radiačnej kontroly okolia JE EMO v Leviciach

MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu vo Viedni (IAEA)
MEVA	sudy
MH SR	Ministerstvo hospodárstva SR
MMA	minimálne merateľná aktivita
m n.m.	metrov nad morom
MO34	3. a 4. blok EMO (rozostavaný), spadá pod SE, a.s. Bratislava
MPV	merný prepád výstupný (z nádrže Čifáre)
MSK-64	medzinárodná stupnica seizmicity
Mwe	mega-watt elektrický
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva SR
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia SR
Natura 2000	sústava chránených území členských krajín EÚ
NEIS	Národný Emisný Inventarizačný Systém
NEL	nepolárne extrahovateľné látky
NNO	nie nebezpečné odpady
NO	nebezpečné odpady
NPR	Národná prírodná rezervácia
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
NSAO	nízko a stredne aktívne RAO (LILW - Low and Intermediate Level Waste)
NV	Nariadenie vlády
PpBS	Predprevádzková bezpečnostná správa
PR	prírodná rezervácia
p.v.	po vyrovnaní vzťahuje sa na nadmorskú výšku (Balt po vyrovnaní)
r. pr.n.l.	rok pred našim letopočtom
RAL	rádioaktívna látka
RAO	rádioaktívne odpady
RAP	označenie informačného systému pre archiváciu údajov o ukladaných RAO
RK	radiačná kontrola
RN	rádionuklid
RÚ RAO	Republikové úložisko RAO Mochovce (je prevádzkované spoločnosťou JAVYS, a.s.)
RVT	Rozvoj vedy a techniky
SCK/CEN	Výskumné centrum pre atómovú energiu v Belgicku
SD	sledovaná drenáž
SE, a.s	Slovenské elektrárne, a.s Bratislava
SE-EBO	SE, a.s. Bratislava, Atómové elektrárne Bohunice, závod Jaslovské Bohunice (predstavuje JE V-2 - EBO34)
SE-EMO	SE, a.s. Bratislava, závod Atómové elektrárne Mochovce (predstavuje EMO12)
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave
SKÚ	sieť kontroly únikov (LCN - Losses Control Network)
SKUEV	územia európskeho významu
SL	sprievodný list
SPV	sieť priesakovej vody (IWN - Infiltration Water Network)

SR	Slovenská republika
STN	Slovenská technická norma
Sv	Sievert (Sv) - jednotka ekvivalentnej dávky alebo efektívnej dávky. 1 Sv = J/kg
TMR	Technicko manipulačný rám
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru SR
ÚVZ SR	Úrad verejného zdravotníctva SR
VBK	vláknobetónový kontajner
VNAO	veľmi nízko aktívne RAO (VLLW - Very Low-Level Waste)
VVTL	Veľmi vysokotlaký (plynovod)
VÚJE, VUJE	VUJE, a.s.
VVER	vodo-vodný energetický reaktor
ZRAM	zachytené rádioaktívne materiály
ZVS	Západoslovenská vodárenská spoločnosť
Z.z.	Zbierka zákonov SR
ŽP	životné prostredie
JV, JZ, SV, SZ, SSZ, V	geografické smery: juhovýchod, juhozápad, severovýchod, severozápad, severo-severovýchod, východ

Terminológia, definície pojmov

1.	<p>Činnosť vedúca k ožiareniu</p> <p>je akákoľvek ľudská činnosť, ktorá môže zvýšiť ožiarenie osôb z existujúcich zdrojov ionizujúceho žiarenia (IŽ) okrem procesu ožiarenia v prípade radiačnej nehody alebo radiačnej havárie; musí byť odôvodnená a riziko ožiarenia musí byť vyvážené predpokladaným prínosom pre osobu alebo pre spoločnosť.</p>
2.	<p>Ionizujúce žiarenie</p> <p>je žiarenie prenášajúce energiu vo forme častíc alebo elektromagnetických vln s vlnovou dĺžkou do 100 nm alebo frekvenciou nad $3 \cdot 10^{15}$ Hz, ktoré má schopnosť priamo alebo nepriamo vytvárať ióny.</p>
3.	<p>Inštitucionálne RAO</p> <p>sú rádioaktívne odpady vznikajúce pri práci so zdrojmi ionizujúceho žiarenia s výnimkou vyhoreteho jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov z jadrových zariadení.</p>
4.	<p>Kritická skupina obyvateľstva</p> <p>je skupina osôb, ktorá je vo vzťahu k určitému zdroju ionizujúceho žiarenia do značnej miery homogénna a reprezentatívna pre obyvateľstvo, ktoré je najviac ožiarené z tohto uvedeného zdroja ionizujúceho žiarenia.</p>
5.	<p>Monitorovanie</p> <p>je opakované meranie veličín, ktorými alebo pomocou ktorých sa kontroluje, sleduje a hodnotí ožiarenie osôb a meranie rádioaktívnej kontaminácie pracovníkov alebo pracoviska so zdrojmi IŽ.</p>
6.	<p>Nakladanie s RAO</p> <p>predstavuje zber, triedenie, skladovanie, spracovanie, úprava, manipulácia, ukladanie RAO z jadrových zariadení, úprava a ukladanie inštitucionálnych RAO.</p>
7.	<p>Navrhovateľ</p> <p>je právnická alebo fyzická osoba zamýšľajúca vykonávať činnosť, ktorá má byť posudzovaná podľa zákona o posudzovaní vplyvov (EIA).</p>
8.	<p>Nízko a stredne aktívne odpady</p> <p>sú RAO, ktorých aktivita je vyššia ako limitná hodnota pre ich uvedenie do ŽP a ktorých produkované zostatkové teplo je nižšie ako 2 kW/m^3. Pri tom pre RAO, ktoré po úprave spĺňajú LaP pre povrchové úložisko RAO priemerná hmotnostná aktivita alfa nuklidov je nižšia ako 400 Bq/g (lokálne je prípustná hmotnostná aktivita alfa nuklidov do 4000 Bq/g).</p>
9.	<p>Osobná dávka</p> <p>je súhrnné označenie pre veličiny charakterizujúce mieru vonkajšieho i vnútorného ožiarenia jednotlivkej osoby, najmä efektívnu dávku (E), ekvivalentnú dávku (H), úväzok efektívnej dávky (E(τ)) a úväzok ekvivalentnej dávky (H(τ)) v jednotlivých orgánoch alebo tkanivách; zariadenia, ktorými sa osobné dávky merajú, sa označujú ako osobné dozimetre a súhrn meraní a hodnotení osobných dávok sa označuje ako osobná dozimetria.</p>
10.	<p>Prevádzkovateľ</p>

	je fyzická osoba - podnikateľ alebo právnická osoba, ktorá vo svojom mene a na vlastnú zodpovednosť vykonáva činnosti vedúce k ožiareniu alebo iné pracovné činnosti, na ktoré sa vzťahuje NV č.345/2006 Z.z.
11.	Prírodné ionizujúce žiarenie je ionizujúce žiarenie prírodného zemskeho alebo kozmického pôvodu.
12.	Prírodný rádionuklid je rádionuklid, ktorý vznikol alebo vzniká v prírode samovoľne, bez zásahu človeka.
13.	Radiačná mimoriadna udalosť je radiačná udalosť, pri ktorej došlo k neplánovanému alebo neočakávanému ožiareniu osôb na úrovni nižšej ako príslušné limity ožiarenia alebo došlo k rozptýleniu rádioaktívnych látok na pracovisku alebo v jeho okolí na úrovni, ktorá zaručuje, že ožiarenie osôb spôsobené uvoľnením alebo rozptýlením rádioaktívnych látok nemôže byť na úrovni príslušných limitov ožiarenia.
14.	Radiačná nehoda je mimoriadnou udalosťou, pri ktorej v dôsledku straty kontroly nad zdrojom ionizujúceho žiarenia došlo k ožiareniu pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia na úrovni limitov ožiarenia zamestnancov alebo vyššej alebo pri ktorej došlo k neprípustnému uvoľneniu rádioaktívnych látok.
15.	Radiačná havária je mimoriadnou udalosťou, pri ktorej v dôsledku straty kontroly nad zdrojom ionizujúceho žiarenia došlo k úniku rádioaktívnych látok alebo ionizujúceho žiarenia do životného prostredia, ktorý môže spôsobiť ožiarenie obyvateľov na úrovni limitov ožiarenia obyvateľov alebo ktorý vyžaduje zavedenie opatrení na ich ochranu.
16.	Radiačná ochrana je ochrana ľudí a životného prostredia pred ožiarением a pred jeho účinkami vrátane prostriedkov na jej dosiahnutie.
17.	Rádioaktívna kontaminácia je kontaminácia ľubovoľného materiálu, povrchu alebo prostredia, alebo jednotlivca RAL. V prípade ľudskeho tela rádioaktívnou kontamináciou rozumieme vonkajšiu kontamináciu kože a vnútornú kontamináciu bez ohľadu na spôsob príjmu rádionuklidov.
18.	Rádioaktívna látka je každá látka, ktorá obsahuje jeden alebo viac rádionuklidov, ktorých aktivita alebo hmotnostná aktivita, alebo objemová aktivita nie je z hľadiska radiačnej ochrany zanedbateľná.
19.	Rádioaktívne odpady akékoľvek nevyužiteľné materiály v plynnej, kvapalnej alebo pevnej forme, ktoré pre obsah rádionuklidov v nich alebo pre úroveň ich kontaminácie rádionuklidmi nemožno uviesť do životného prostredia.
20.	Rádioaktívny žiarič je rádioaktívna látka, ktorej aktivita a hmotnostná aktivita presahuje hodnoty aktivity a hmotnostnej aktivity uvedené v Tabuľke č.1 Prílohy č.2 NV č.345/2006 Z.z. (rádioaktívna

	látku, ktorú nie je možné vyňať spod administratívnej kontroly).
21.	<p>Veľmi nízko aktívne odpady</p> <p>sú RAO, ktorých aktivita je mierne vyššia ako limitná hodnota na ich uvádzanie do ŽP, obsahujú prednostne rádionuklidy s krátkou dobou polpremeny, prípadne aj rádionuklidy s dlhou dobou polpremeny v nízkej koncentrácii, ktoré si pri ukladaní vyžadujú nižší stupeň izolácie od životného prostredia systémom inžinierskych bariér a doba inštitucionálnej kontroly úložiska je kratšia ako v prípade povrchového úložiska NSAO.</p>
22.	<p>Vnútorne ožiarenie</p> <p>je ožiarenie osoby z rádionuklidov vyskytujúcich sa v tele tejto osoby, spravidla ako dôsledok príjmu rádionuklidov požitím alebo vdýchnutím.</p>
23.	<p>Vonkajšie ožiarenie</p> <p>je ožiarenie osoby ionizujúcim žiarením, ktoré má pôvod mimo jej tela.</p>
24.	<p>Výpust</p> <p>miesto z ktorého je RAL vypúšťaná z pracoviska so zdrojmi ionizujúceho žiarenia do ovzdušia, povrchových vôd alebo komunálnej kanalizácie.</p>
25.	<p>Zdravotná ujma</p> <p>je odhad rizika skrátenia dĺžky života a zhoršenia kvality života v populácii po ožiarení IŽ. Zahŕňa ujmu následkom somatických poškodení, nádorových ochorení a vážnych genetických porúch.</p>
26.	<p>Zdroj ionizujúceho žiarenia</p> <p>je rádioaktívna látka, prístroj alebo zariadenie schopné emitovať ionizujúce žiarenie alebo produkovať rádioaktívne látky.</p>

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI	

ČASŤ A ZÁKLADNÉ ÚDAJE

I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI

1. NÁZOV

Jadrová a vyraďovacia spoločnosť, a.s. Bratislava

2. IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO

35 946 024

3. SÍDLO

Tomášikova 22
Bratislava
PSČ: 821 02

4. OPRÁVNENÝ ZÁSTUPCA NAVRHOVATEĽA

- Ing. Ján Horváth** - predseda predstavenstva a generálny riaditeľ
Ing. Miroslav Obert - podpredseda predstavenstva a riaditeľ divízie V1 a PMU
Ing. Milan Orešanský - člen predstavenstva a riaditeľ divízie ekonomiky a obchodu

Adresa: Jadrová a vyraďovacia spoločnosť, a.s.
Tomášikova 22
821 02 Bratislava

Telefón: +421 2 48 262 111

Fax: +421 2 48 262 905

5. KONTAKTNÁ OSOBA

Ing. Dobroslav Dobák – špecialista - hovorca

Telefón: +421 33 53 152 59

Mobil: 0910/834349

e-mail: dobak.dobroslav@javys.sk

miesto konzultácií:

Adresa: JAVYS, a.s.
Tomášikova 22
821 02 Bratislava

Telefón: +421 2 48 262 111 **Fax:** +421 2 48 262 905

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

1. NÁZOV

Rozšírenie RÚ RAO v Mochovciach pre ukladanie NSAO a vybudovanie úložiska pre VNAO.

2. ÚČEL

Účelom pripravovanej investičnej akcie je zabezpečiť zmenu (v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. [L-1]) vo využívaní lokality RÚ RAO v Mochovciach tak, aby bola pripravená na ukladanie inventára RAO, ktorý je a bude v súlade s kritériami prijateľnosti balených foriem RAO vhodných k uloženiu. Na to bude potrebné vybudovať úložné štruktúry pre ukladanie nízko a stredne aktívnych odpadov (NSAO) z prevádzky a vyradovania JE na Slovensku a zabezpečiť ukladanie veľmi nízko aktívnych odpadov bezpečne a efektívne..

Na Republikovom úložisku RAO v Mochovciach sa v rámci navrhovanej zmeny v spôsobe ukladania RAO a v súvislosti s **rozširovaním** úložných kapacít počíta s realizáciou týchto činností:

- Rozšírenie kapacity o ďalšie úložné štruktúry pre ukladanie NSAO v súlade s doterajšou koncepciou balenia a ukladania RAO
- Oddelené ukladanie VNAO¹ v areáli RÚ RAO, a to či už v nových oddelených úložných štruktúrach pre VNAO, alebo v rámci úložných boxov RÚ RAO jednoduchším technologickým postupom (napr. bez VBK).

Ďalšie činnosti, ktoré nie sú zmenou vo využívaní lokality ale sa budú na RÚ RAO realizovať, je sprevádzkovanie 2. dvojradu a ukončenie ukladania RAO v 1. dvojrade po jeho zaplnení. Tieto činnosti by ale mali predchádzať rozšíreniu úložných kapacít.

Pre Zmeny navrhovanej činnosti v Zariadeniach na spracovanie, úpravu a ukladanie stredne a nízkoaktívnych odpadov z prevádzky a vyradovania jadrových elektrární a využívania rádionuklidov (Energetický priemysel, pol. číslo 10, Prílohy č.8 zákona č.24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na ŽP v znení neskorších predpisov [L-1]) je predpísané povinné hodnotenie vplyvov na ŽP a to bez limitu veľkosti zariadenia alebo zmeny. Podľa listu ÚJD SR [L-101] všetky zmeny dokumentácie podľa § 2 písm. u) Atómového zákona [L-6], ktoré úrad posúdil alebo schválil musia predtým ako vydá rozhodnutie prejsť procesom EIA podľa novely zákona o posudzovaní vplyvov na životné prostredie [L-2] a tiež súvisiacim konaním na úrovni Európskej Komisie v rámci direktívy, ktorá ustanovila výklad § 37 Euratom Treaty [L-103].

3. UŽÍVATEĽ

Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a.s. Bratislava ako prevádzkovateľ RÚ RAO v Mochovciach.

¹ Oddelené ukladanie VNAO si vyžiada i oddelené nakladanie s nimi u producenta.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

4. UMIESTNENIE NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Komplex Republikového úložiska RAO (RÚ RAO) Mochovce sa nachádza v k.ú. Mochovce, obec Kalná nad Hronom, okres Levice, Nitriansky samosprávny kraj. Parcely na ktorých sa areál RÚ RAO nachádza, sú vo vlastníctve navrhovateľa a sú evidované ako ostatné plochy mimo zastavaného územia obce. Geografické súradnice úložiska sú: 18° 26' 11" východnej dĺžky, 48° 16' 18" severnej šírky. Zámer sa bude realizovať na parcele č. 3505/3.

Lokalita RÚ RAO leží na rozhraní okresov Levice, Nitra a Zlaté Moravce. Z pohľadu územného a administratívneho členenia SR bolo RÚ RAO vybudované vo východnej časti Nitrianskeho samosprávneho kraja, v severozápadnom cípe okresu Levice, asi 12 km od okresného mesta Levice, ktoré je najväčším mestom v 20 km okolí RÚ RAO. Z ďalších miest sú Tlmače vzdialené 7 km, Zlaté Moravce 14 km, Nitra 27 km a hlavné mesto Bratislava asi 90 km. Najbližšia obec (vzdušnou čiarou) Nemčiňany je vo vzdialenosti 4 km a obec Čifáre asi 4.5 km.

Geograficky patrí územie RÚ RAO Mochovce k najsevernejšej časti Hronskej pahorkatiny – geomorfologickému pododdielu Bešianska pahorkatina. Nadmorská výška RÚ RAO je 215 m n.m. s miernym úklonom k juhu a so sklonom 2 %. Areál RÚ RAO je lokalizovaný v údolí Husárske, ktoré leží medzi vrchmi „Pod Dobricou“ a „Včelie“. Uvedené údolie, od uzáveru ležiaceho cca 400 m severne od severného okraja areálu až do vzdialenosti cca 1 km južne od južného okraja RÚ RAO, má smer generálne sever - juh, s úklonom k juhu. Dĺžka RÚ RAO v tomto smere je 650 m. RÚ RAO zaujíma najnižšie miesta údolia (údolnú nivu) v šírke 200 m. Vzdialenosť od východného okraja RÚ RAO k rozvodnici proti údoliu Telinského potoka (teda k východu) je 300 - 400 m. K rozvodnici proti západnému bočnému údoliu od západného okraja RÚ RAO je cca 300 m. Pri južnom ukončení RÚ RAO však vzdialenosť klesá na nulu, v dôsledku spojenia oboch údolí. Chrby po stranách RÚ RAO dosahujú výšky až +270 m n.m., dno údolia klesá z pôvodných +224 m n.m. (na severnom okraji RÚ RAO) na +206 m n.m. na južnom okraji RÚ RAO.

Úložisko bolo uvedené do prevádzky v r.1999 po dobudovaní prvých dvoch dvojradov ako **Republikové úložisko**. (Pôvodný názov bol Regionálne úložisko - pre ukládanie RAO z prevádzky a vyradovanie JZ v Slovenskej republike. Podobné úložisko je v prevádzke v Dukovanoch - pre ukládanie RAO v Českej republike.) Teda už pri výbere lokality a sprevádzkovaní prvého dvojrada sa počítalo s tým, že úložisko bude podľa potreby rozširované tak, aby v ňom bolo možné ukladať RAO z prevádzky a z vyradovania JE na Slovensku

5. PREHĽADNÁ SITUÁCIA UMIESTNENIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Prehľadná situácia umiestnenia SE-EMO a RÚ RAO Mochovce je uvedená v Kap.C-IX na Obr.C-IX. 1, Obr.C-IX. 2 a Obr.C-IX. 3.

6. DÔVOD UMIESTNENIA V DANEJ LOKALITE

Potreba zaoberať sa rozšírením existujúcich úložných štruktúr RÚ RAO Mochovce, súvisí nepriamo s rozhodnutím vlády Slovenskej republiky (uznesenie č. 801/1999) o predčasnom odstavení a vyradovaní JE V-1 v Jaslovských Bohuniciach. Dôsledkom skoršieho vyradovania JE V-1 je, že odpady z jej

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

vyraďovania by sa mali ukladať skôr, ako sa pôvodne predpokladalo a skôr ako niektoré prevádzkové RAO, pre ktoré boli existujúce dva dvojradý RÚ RAO pôvodne vybudované.

Miesto pre existujúce úložisko RAO v Mochovciach bolo vybrané v druhej polovici sedemdesiatych rokov minulého storočia organizáciou zodpovednou v tom čase za územné plánovanie (TERPLÁN) v spolupráci s jadrovými zariadeniami a výskumnými organizáciami. **Požiadavka bola mať v každej republike vtedajšej federácie jedno povrchové úložisko na nízko a stredne aktívne odpady z jadrových elektrární.** Z 34 uvažovaných lokalít bolo TERPLÁNom nakoniec vybraných dvanásť, z ktorých sa pomocou výberových kritérií vybrala daná lokalita. Kritéria pre výber lokality boli vyšpecifikované na základe vtedy platnej legislatívy a bezpečnostných návodov MAAE, pričom sa použili v tom čase už formulované všeobecné kritéria pre umiestňovanie jadrových elektrární.

Parametre charakterizujúce lokalitu RÚ RAO boli neskôr pre potreby preukazovania dlhodobej bezpečnosti úložiska podrobne rozpracované a diskutované v posledných dvoch pomerne rozsiahlych verziách Predprevádzkovej bezpečnostnej správy [L-37], [L-38]. Z dnešného pohľadu žiadna z hodnôt veličín charakterizujúcich lokalitu nepredstavuje ani absolútne, ani podmiennečne vylučovacie kritérium.


Analýzy dlhodobej bezpečnosti úložiska preukázali, že pri dodržaní z nich odvodených limitov rádionuklidického inventáru uložených RAO a ďalších kritérií prijateľnosti odpadov na uloženie (LaP bezpečnej prevádzky) bude existujúce úložisko dlhodobé a inherentne bezpečné.

RÚ RAO je umiestnené asi 1,5 km severozápadne od JE EMO (v jej ochrannom pásme), čo predstavuje ďalšiu výhodu. Tá spočíva v tom, že pre samotný areál RÚ RAO (ako jadrové zariadenie) nie je potrebné vytvárať samostatné ochranné pásmo. Realizáciu monitorovacích programov obidvoch subjektov je možné účelovo rozdeliť v záujme zvýšenia efektivity a kvality monitorovania celej lokality.

V štúdiách z minulosti [L-36], [L-37] nebolo vôbec uvažované, že by nové úložné kapacity mali byť inde ako v súčasnej lokalite RÚ RAO Mochovce. V štúdiu k Projektu C9.1 [L-29], ktorá bezprostredne predchádzala vypracovaniu Zámeru a tejto Správy sa venovala pozornosť i ukladaniu VNAO v lokalitách existujúcich JE a v novej lokalite, ktorá by sa ideálu blížila viac. Tieto možnosti boli nakoniec v poslednej zo štúdií Projektu C9.1 [L-31] odmietnuté preto, že z ponúkajúcich sa alternatív riešenia vyšiel na základe multikriteriálnej analýzy (podrobnejšie pozri Kap.V.1 v časti C) ako najvýhodnejší variant - vybudovanie úložiska pre VNAO v areáli RÚ RAO Mochovce v rámci jeho rozšírenia (súhlasne s variantom III. tejto Správy). MŽP SR listom č. 8702/2010-3.4/hp zo dňa 2.9.2010 upustilo od lokalitno-variantného riešenia a súhlasilo, aby Zámer a Správa o hodnotení vplyvu na ŽP obsahovali jeden lokalizačný variant a nulový variant.

RÚ je vybudované na ploche približne 11.2 ha a v súčasnosti je využívaných cca 20 % plochy. Projektant na základe analýzy predpokladanej produkcie RAO v jadrových elektrárnach na Slovensku navrhol v prvej etape vybudovať dva dvojradý úložných boxov. Pripojenie a rozvod energií, cesty, kanalizácia a zberné nádrže dažďových a drenážnych vôd boli naprojektované na kapacitu 10 dvojradov podobnej konštrukcie ako existujúce dva dvojradý. V prípade vybudovania samostatného úložiska pre VNAO v areáli RÚ RAO zostane k dispozícii priestor na 7,5 dvojradov pre ukládanie NSAO.

Výhoda využitia tejto lokality pre vybudovanie ďalších priestorov pre ukládanie RAO je v tom, že lokalita sa už využíva pre ukládanie RAO. Celý areál RÚ RAO je umiestnený na pozemku, ktorý je vo vlastníctve štátu (JAVYS, a.s. ako prevádzkovateľ úložiska a navrhovateľ jeho rozšírenia je akciová spoločnosť

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

založená MH SR), čo je nevyhnutnou podmienkou pre umiestnenie úložiska RAO v zmysle § 21 ods. (6) Atómového zákona [L-6].

Bezpečnosť ukladania RAO v tomto úložisku bola potvrdená najmä inžinierskogeologickým a hydrogeologickým prieskumom v rámci dokončovacích prác RÚ RAO v r.1996 až 1999 [L-40]. Úložisko je prevádzke viac ako 10 rokov a za celú túto dobu sa nevyskytlo žiadne narušenie prevádzkových predpisov. V rámci periodického hodnotenia bezpečnosti prevádzky RÚ RAO Mochovce, ktoré sa uskutočnilo podľa príslušnej vyhlášky ÚJD SR [L-6] v r. 2009 boli identifikované iba nálezy s nízkou bezpečnostnou významnosťou (v celkovom počte 5) so stupňom nesúladu 2, ku ktorým boli určené nápravné opatrenia - pozri tiež Kap. A-II.8.1.3.4.

7. TERMÍN ZAČATIA A SKONČENIA VÝSTAVBY A PREVÁDZKY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Projektovanie a proces povoľovania stavby a prevádzky rozšíreného úložiska má byť zabezpečovaný v rámci projektu BIDSF C 9.4 „Návrh a licencovanie nových priestorov pre ukladanie RAO v RÚ RAO Mochovce“. V rámci tohto projektu má byť vypracovaná a schválená dokumentácia potrebná pre umiestnenie stavby a získanie stavebného povolenia pre vybudovanie nových dvojradov NSAO a úložiska VNAO, ako i povolenia na prevádzku úložiska pre NSAO po rozšírení a na prevádzku úložiska pre VNAO.

Harmonogram života úložiska s uvažovanými zmenami je nasledujúci:

- Pokračovanie v prevádzke - ukladanie do prvého dvojradu a po jeho zaplnení prechod na 2. dvojrad.
- Doplnkový inžiniersko-geologický a hydrogeologický (IGHG) prieskum miesta pre vybudovanie nových úložných štruktúr v rokoch 2013.
- Predprojektová príprava - dokumentácia pre vydanie územného rozhodnutia - 2013 - 2014.
- Projektová príprava – dokumentácia pre vydanie stavebného povolenia rozšírenia úložiska v rokoch 2014-2016.
- Začiatok a ukončenie výstavby v rokoch 2016 až 2018.
- RÚ RAO by malo byť prevádzkované po celú dobu prevádzky a vyradovania jadrových zariadení v Slovenskej republike. Len v lokalite Jaslovské Bohunice by mala skončiť prevádzka a vyradovanie existujúcich JZ okolo roku 2100 [L-34]. V areáli EMO by to malo byť ešte neskôr z dôvodu dobudovania a sprevádzkovania 3. a 4. bloku JE EMO (MO34). Ukladanie RAO v prvom dvojrade bude prebiehať i počas realizácie prístrešku na 2. dvojrade a výstavby tretieho dvojradu a prípravy a realizácie priestorov pre ukladanie VNAO. K tomu bude potrebné prijať vhodné technicko-organizačné opatrenia, aby tieto činnosti mohli prebiehať súčasne.
- Vyplňovanie voľných priestorov boxov a realizácia 1. etapy prekrytia 1. dvojradu po jeho zaplnení.
- Po zaplnení všetkých úložných štruktúr (existujúcich i tých, ktoré budú vybudované v rámci rozšírenia) a po realizácii I. etapy ich prekrytia príde na rad konečné prekrytie (II. etapa) a uzatvorenie úložiska. Projekt výstavby a prevádzky úložiska pre VNAO rozhodne o tom, či prekrytie tohto úložiska bude delené na etapy.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Konečné prekrytie a uzatvorenie bude riešené (i povoľované) ako samostatná etapa životného cyklu úložiska.

- Po konečnom prekrytí a uzatvorení úložiska bude vykonávaný poprevádzkový monitoring, ktorého cieľom je kontrolná činnosť za účelom preukázania, že uzatvorené úložisko je ako celok stabilizovanou štruktúrou a jeho vplyv na ŽP a obyvateľstvo v čase bude z bezpečnostného hľadiska zanedbateľný. Poprevádzkový monitoring je súčasťou inštitucionálnej kontroly podľa [L-9] a nadväzuje na prevádzkový monitoring- pozri Kap.C.VI.1.3.

8. STRUČNÝ OPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA

8.1. Charakteristika súčasného stavu

8.1.1. Nakladanie s RAO na Slovensku

8.1.1.1. *Prehľad RAO, ich inventár a aktivita*

RAO v Slovenskej republike vznikajú v jadrove-energetickom priemysle a pri využívaní rádionuklidov v iných odvetviach, napr. v medicíne, v školstve, vo výskume a pod.. RAO, ktoré vznikajú pri práci so zdrojmi IŽ v iných ako „jadrovo-energetických“ odvetviach sa nazývajú inštitucionálne RAO (IRAO). Špeciálnym druhom RAO sú zachytené rádioaktívne materiály (ZRAM). Sú to rôzne rádioaktívne materiály zadržané na území Slovenska alebo nájdené na skládkach odpadov či šrotoviskách. Väčšinou sú to materiály ilegálneho charakteru, u ktorých nie je známy pôvodca.

RAO podľa Atómového zákona [L-6] predstavujú akékoľvek nevyužiteľné materiály v plynnej, kvapalnej alebo pevnej forme, ktoré pre obsah rádionuklidov v nich alebo pre úroveň ich kontaminácie rádionuklidmi nemožno uviesť do životného prostredia. Objemovo i bezpečnostne najvýznamnejšou zložkou RAO sú odpady vznikajúce pri prevádzke a vyradovaní jadrových elektrární.

Väčšina RAO z prevádzky a vyradovania sú **nízko a stredne aktívne odpady** - NSAO (okrem vyhoreného jadrového paliva, ktoré podľa definície nepatrí medzi RAO). Niektoré z nich, vzhľadom k aktivitám niektorých gama alebo alfa nuklidov (veľmi malá časť odpadov z vyradovania elektrární VVER, významnejšia časť z vyradovania JE A-1) nebudú môcť byť podľa súčasných prístupov ani po spracovaní a úprave uložené v povrchovom type úložiska ale v úložisku hlbinnom.

V posledných rokoch sa v štátoch s vyspelou jadrovou energetikou presadzuje nový prístup k ukladaniu tzv. **veľmi nízko aktívnych odpadov** (VNAO) do úložísk nižšej technicko-stavebnej úrovne a s kratšou uvažovanou dobou inštitucionálnej kontroly, v obaloch s menšou integritou; pri zachovaní nevyhnutnej úrovne jadrovej bezpečnosti. Táto skupina odpadov podľa platných legislatívnych predpisov patrí do triedy nízko a stredne aktívnych RAO a ich aktivita len málo prevyšuje limity pre uvoľnenie do ŽP. V zmysle novej vyhlášky ÚJD SR č. 30/2012 sú veľmi nízkoaktívne odpady už samostatnou triedou.

V našom prípade sú VNAO predbežne vymedzené ako tie, ktoré bude možné uložiť i bez použitia vláknotetónových kontajnerov a bez špeciálneho „backfillingu“ po zaplnení úložných štruktúr. Ich maximálna merná aktivita pre bezpečnostne významné rádionuklidy činí obvykle rádovo 100 Bq/g, u niektorých rádionuklidov môže byť aj o rád vyššia [L-28], [L-30].

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Na určenie, či jednotlivý druh RAO spadá do kategórie VNAO, musia byť odvodené kritéria prijateľnosti platné pre konkrétne zariadenie (t.j. úložisko). Kritéria prijateľnosti závisia od podmienok a dizajnu konkrétneho zariadenia, od jeho inžinierskych bariér. Z týchto dôvodov všeobecne platné požiadavky nie je možné v súčasnosti určiť a kritéria prijateľnosti budú stanovené na základe výsledkov bezpečnostných analýz z odvodených scenárov vývoja. Predpokladané druhy VNAO sú: kontaminovaná zemina, stavebný odpad, betónová suť, izolačný materiál, kovový odpad atď.

RAO vznikajúce pri prevádzke a vyradovaní JE

Pri prevádzke a vyradovaní jadrových zariadení v energetike vznikajú:

- nerádioaktívne odpady,
- rádioaktívne látky nižších aktivít, ktoré je možné uvoľniť do ŽP (ak vyhovujú limitným hodnotám podľa Prílohy č. 8 nariadenia vlády SR č.345/2006 Z.z. [L-4]; tieto môžu byť:
 - v plynnej alebo kvapalnej forme - tieto sa vypúšťajú po kontrole do atmosféry (prostredníctvom ventilačných komínov), resp. do hydrosféry,
 - materiály pevného skupenstva - tieto sa uvoľňujú spod inštitucionálnej kontroly do ŽP (na recykláciu, resp. na skládky),
- rádioaktívne odpady (RAO) a vyhoreté jadrové palivo.

Prehľad a stručnú charakterizáciu JE v SR obsahuje nasledujúca Tab.A-II. 1.

V prvom rade sa RAO vznikajúce na JE rozdeľujú podľa skupenstva na kvapalné a pevné. Kvapalnými prevádzkovými odpadmi v jadrových elektrárnach sú:

- koncentráty (vrátane solí a kalov zrážaných v nádržiach) - predstavujú 85 - 90 % celkového objemu kvapalných odpadov
- vysýtené ionexy - 5 - 10 %
- náplne filtrov - 0 - 1 %
- kaly - 3 - 5 %

Tab.A-II. 1 JE v Slovenskej republike

Jadrové zariadenie	Výkon MW(e)	Typ	Súčasný stav
JE Bohunice A-1	150	HWGCR	Vyradovanie z prevádzky
JE Bohunice V-1 (JE V-1)	2X440	VVER 400/230	I. etapa vyradovania
JE Bohunice V-2 (JE V-2)	2X440	VVER 400/213	Prevádzka do r. 2020
JE Mochovce -1,2 (JE EMO-1,2)	2X440	VVER 400/213	Prevádzka do r. 2040
JE Mochovce -3,4 (JE EMO-3,4)	2X440	VVER 400/213	Vo výstavbe

RAO vznikajúce počas prevádzky JE

Predpokladaný objem kvapalných RAO (v m³) pred spracovaním, vyprodukovaných počas prevádzky jednotlivých JE je nasledovný:

JE	Kaly a koncentráty	Ionexy
V-1	998	184
V-2	1949	188

vüje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE		Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje		
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHovANEJ ČINNOSTI		

EMO 1,2	3105	243
EMO 3,4	2000	200

Prevádzkové pevné odpady sa rozdeľujú na:

- lisovateľné - 10 - 40 % objemových
- spáliteľné - 30 - 60 - " -
- kovové - 5 - 15 - " -
- ostané nelisovateľné a nespáliteľné - 5 - 10 - " -

Nasledujúca Tab.A-II. 2 udáva prehľad objemov prevádzkových nízko a stredne aktívnych a veľmi nízko aktívnych pevných rádioaktívnych odpadov z JE pred spracovaním.

Tab.A-II. 2 Produkcia prevádzkových pevných odpadov [m³] pred spracovaním [L-29]

Objem [m ³]	NSAO			VNAO		
	Lisovateľné	Nelisovateľné	Spáliteľné a cementácia	Lisovateľné	Nelisovateľné	Spáliteľné a cementácia
JE V-1						
Skladované na konci 2006	74	183	106	45	0	32
Očakávaná produkcia	96	8	8	384	32	32
JE V-2						
Skladované na konci 2006	37	9	45	153	26	192
Očakávaná produkcia	48	8	59	193	33	235
JE EMO 1,2						
Skladované na konci 2006	13	0	11	53	0	47
Očakávaná produkcia	88	15	108	354	61	430
JE EMO 3,4						
Očakávaná produkcia	107	18	130	429	74	522
Spolu	464	242	467	1611	225	1489

RAO vznikajúce pri vyradovaní JE

Očakávané toky odpadov z vyradovania JE sú aktivované kovové materiály, kontaminované kovové komponenty, kontaminované povrchy budov, kontaminovaný betónový odpad, kontaminované zeminy, spáliteľný odpad, lisovateľný nekovový pevný odpad. Kontaminované zeminy v závislosti od aktivity od budú ukladané na úložisku VNAO, resp. na úložisku NSAO. Údaje o hmotnosti pevných odpadov vznikajúcich pri vyradovaní JE sú uvedené v Tab.A-II. 3 a Tab.A-II. 4.

Odhad RAO z vyradovania jadrových zariadení čo do druhu, množstva a aktivity je súčasťou koncepčných plánov vyradovania. Tak ako sa aktualizujú koncepčné plány, tak sa aktualizuje i tento odhad. Odhady druhov, množstiev a aktivít RAO vychádzajú z reálnych meraní.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Tab.A-II. 3 Hmotnosť pevných odpadov [t] vznikajúcich pri činnostiach vyradovania

Jadrové zariadenie	Pevné odpady neupravené, [t]					Zastúpenie, [%]	
	NPU*	NSAO	VNAO	Spolu	NSAO & VNAO	NSAO	VNAO
JE V-1	317	4903	6078	11298	10981	44.65%	55.35%
JE V-2	321	6230	7515	14066	13746	45.33%	54.67%
EMO 1,2	321	6230	7515	14066	13746	45.33%	54.67%
EMO 3,4	321	6230	7515	14066	13746	45.33%	54.67%
JE A-1 (I)	3	334	11141	11479	11475	2.91%	97.09%
JE A-1 (II)	0	1405	3575	4980	4980	28.21%	71.79%
JE A-1 (III-V)	148	2297	4161	6606	6457	35.57%	64.43%
JE A-1 (spolu)	152	4036	18876	23064	22912	17.62%	82.38%

* NPU neuložiteľné v povrchovom type úložiska

Tab.A-II. 4 Upravené kvapalné odpady* [m³] z vyradovania

Jadrové zariadenie	Druh kvapalného odpadu, [m ³]				Spolu [m ³]
	Koncentráty	Ionexy	Kaly	Iné	
JE V-1	617	66			683
JE V-2	1070	96			1166
EMO 1,2	1070	96			1166
EMO 3,4	1070	96			1166
JE A-1 (I)		11	536	309	856
JE A-1 (II)	258				258
JE A-1 (III-V)		7279			7279
JE A-1 (spolu)	258	7290	536	309	8393

* - V prípade kvapalného odpadu existujú informácie len o už spracovanom odpade – objemy (m³) upraveného odpadu, údaje o jeho počiatočnej tvorbe pred upravením nie sú dostupné.

IRAO a ZRAM

Spoločnosti JAVYS, a.s. vyplynula z uznesenia vlády SR č. 610/2009 povinnosť vybudovať zariadenie pre nakladanie s IRAO a ZRAM, ktoré je súčasťou systémového riešenia tejto špecifickej problematiky. Predpokladá sa, že významnú časť týchto RAO bude možné (po spracovaní a úprave s využitím technológií BSC a FS KRAO) uložiť v RÚ RAO Mochovce. Zariadenie na preberanie, triedenie a dlhodobé skladovanie IRAO a ZRAM sa plánuje vybudovať v bezprostrednom susedstve s areálom RÚ RAO v Mochovciach [L-113]

Veľkú skupinu IRAO predstavujú vyradené ionizačné požiarne žiariče, ktoré sa v SR používajú v masovom meradle (odhad počtu hlásičov v SR je viac ako 100 000 kusov) bez toho, aby v minulosti bol

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

sledovaný ich celkový inventár a presne rozmiestnenie. JAVYS, a.s. prevzal v roku 2001-2004 vyradené ionizačné požiarne hlásiče ²⁴¹Am na ich úpravu a uloženie v RÚ RAO Mochovce. Medzi žiaričmi ²⁴¹Am z požiarneho hlásičov je celý rad takých, ktoré sú uvoľniteľné spod kontroly rádioaktívnych žiaričov. Ako forma balenia žiaričov bola zvolená bitúmenácia do 200 l MEVA sudov. Iba jeden sud sa vkladal spolu s prevádzkovým odpadom z JE do VBK a zacementoval. V rokoch 2004 - 2005 bolo vyprodukovaných a do RÚ RAO uložených 30 VBK so žiaričmi ²⁴¹Am o celkovej aktivite $7,0 \cdot 10^9$ Bq.

Bilančné úvahy stanovujúce požiadavky na kapacitu úložných priestorov v čase, boli predmetom niekoľkých štúdií. Vo výstupe z projektu C9.1 „Štúdia uskutočniteľnosti rozšírenia RÚ RAO Mochovce“ [L-29] financovaného BIDSF je uvedené celkové množstvo RAO, uloženie ktorých prichádza do úvahy. Pri tom sa uvažuje prevádzka a/alebo vyradovanie JE A-1, V-1, V-2, EMO12, MO34 plus nevýznamné množstvo (z hľadiska objemu a aktivity) inštitucionálnych RAO.

Objem a rádiologický inventár RAO

Podľa požiadaviek navrhovateľa kapacita RÚ RAO Mochovce po rozšírení by mala zodpovedať celkovému objemu RAO, ktoré bolo stanovené v štúdií uskutočniteľnosti [L-29]. **Celkový objem spracovaných RAO z prevádzky a vyradovania bol v tejto štúdii odhadnutý na 50 000 m³ NSAO a 68 000 m³ VNAO.**

Očakávaný celkový rádiologický inventár RAO z prevádzky a vyradovania JE SR podľa Tab.A-II. 1 pre úložiská NSAO a VNAO je uvedený v Tab.A-II. 5. Inventár bol stanovený v správe DECOM [L-109] na základe inventárnych databáz pre vyradovanie, sprievodných listov VBK a použitím prevádzkového predpisu U-19 [L-112], na základe ktorého boli dopočítané hodnoty aktivít ťažko merateľných rádionuklidov limitovaných pre RÚ RAO. Inventár aktivity je uvedený samostatne pre NSAO a VNAO ako súčet aktivít z prevádzky a vyradovania. Vlastnosti rádionuklidov vyskytujúcich sa v odpadoch obsahuje tabuľka Tab.A-II. 6.

V uvedenej tabuľke nie sú uvádzané rádionuklidy s krátkou dobou polpremeny, ktoré sa väčšinou rádioaktívnou premenou zmenia na stabilný izotop ešte pred tým ako sa dostanú do úložiska. Rádionuklidy so strednou dlhou dobou polpremeny (rádovo roky) sa väčšinou rozpadnú skôr ako by sa mohli uvoľniť z úložiska (po uplynutí životnosti jednotlivých inžinierskych bariér). Aktivita rádionuklidov s veľmi dlhou dobou polpremeny (stovky a tisíce rokov) sa počas životnosti bariér významne neznižuje, preto aj limity pre ich uloženie do úložiska sú najprísnejšie.

V tabuľke sú uvedené aj konverzné faktory pre príjem rádionuklidu ingesciou [Sv/Bq], ktoré vyjadrujú veľkosť rádiologického rizika v prípade ak sa pitnou vodou, alebo potravinami dostanú do ľudského organizmu. Pre riziko externého ožiarenia (pri tzv. narušiteľských scenároch) sú tieto rádionuklidy väčšinou menej významné, nakoľko sú väčšinou čisté β žiariče, alebo emitujú nízkoenergetické γ žiarenie. Najrizikovejšie sú α žiariče - transurány Pu a Am, nakoľko emitujú α , β i γ žiarenie a okrem toho majú i pomerne dlhý polčas rozpadu. Konceptia nakladania s RAO je postavená na zásade, že niet zásadného rozdielu medzi nakladaním s odpadmi vznikajúcimi počas prevádzky a odpadmi vznikajúcimi počas vyradovania JZ. Prirodzene, ich množstvo, druh i zloženie sa líšiť bude. Nakladaním s RAO sa rozumie zber, triedenie, skladovanie, spracovanie, úprava, manipulácia, preprava a ukladanie RAO -

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHovANEJ ČINNOSTI	

pozri Obr.A-II. 1. Cyklus nakladania s RAO v tejto schéme vychádza z rozdelenia RAO v zmysle § 5 vyhlášky ÚJD SR č.53/2006 Z.z. [L-9] do nasledovných tried:

- prechodné RAO, ktorých aktivita počas skladovania poklesne pod limitnú hodnotu na ich uvoľnenie do ŽP (Príloha č.8 NV SR č.345/2006 Z.z. [L-4]),
- nízko a stredne aktívne RAO, ktoré nemožno uvoľniť do ŽP a ktoré spĺňajú LaP bezpečnej prevádzky povrchového úložiska RAO,
- RAO, ktoré nespĺňajú LaP pre uloženie v povrchovom úložisku RAO.

Tab.A-II. 5 Očakávaný celkový rádiologický inventár pre úložiská NSAO a VNAO z prevádzky a vyradovania JE SR [L-68]

Nuklid	Inventár [Bq]	
	NSAO	VNAO
¹⁴ C	1.31E+13	7.656E+09
⁴¹ Ca	7.55E+11	3.453E+08
⁵⁹ Ni	9.40E+12	1.137E+09
⁶³ Ni	3.82E+14	1.200E+11
⁷⁹ Se	3.66E+11	4.826E+07
⁹⁰ Sr	8.80E+15	3.797E+09
⁹³ Mo	2.80E+11	6.957E+07
⁹³ Zr	2.19E+12	3.443E+07
⁹⁴ Nb	3.43E+10	3.190E+07
⁹⁹ Tc	2.11E+12	6.607E+07
¹⁰⁷ Pd	1.71E+13	4.571E+07
¹²⁶ Sn	3.94E+10	1.920E+07
¹²⁹ I	2.53E+10	5.371E+07
¹³⁵ Cs	1.36E+11	1.722E+05
¹³⁷ Cs	4.39E+16	1.332E+10
¹⁵¹ Sm	1.05E+14	7.517E+07
²³⁸ Pu	2.79E+11	5.646E+07
²³⁹ Pu	1.07E+12	1.581E+08
²⁴¹ Am	1.98E+12	2.664E+08

Za ukladanie RAO z prevádzky a vyradovania JE a ostatných JZ a taktiež za ukladanie IRAO zodpovedá štát za podmienok ustanovených v Atómovom zákone a v ostatných všeobecne záväzných právnych predpisoch (§ 21 ods. (5) Atómového zákona). Pod túto zodpovednosť spadá i uzatvorenie úložiska RAO a jeho inštitucionálna kontrola v rámci ktorej sa preveruje funkčnosť úložiska po jeho uzatvorení. Limitné hodnoty aktivity rádionuklidov ukladaných v RÚ RAO sú uvedené v Kap.A.II.8.1.3.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Tab.A-II. 6 Vlastnosti rádionuklidov vyskytujúcich sa v odpade

Nuklid	Vlastnosti nuklidu		Energia [MeV]			Konverzný faktor h_{ing} pre príjem rádionuklidu ingesciou [Sv/Bq]
	Doba polpremeny [rok]	Spôsob premeny	Alfa	Beta	Gama	
¹⁴ C	5730	β	-	0,049	-	$5,8 \cdot 10^{-10}$
⁴¹ Ca	$1,3 \cdot 10^5$	EC	-	-	-	$1,9 \cdot 10^{-10}$
⁵⁹ Ni	$7,5 \cdot 10^4$	EC	-	-	-	$6,3 \cdot 10^{-11}$
⁶³ Ni	96	β	-	0,017	-	$1,5 \cdot 10^{-10}$
⁷⁹ Se	650	β	-	0,056	-	$2,9 \cdot 10^{-9}$
⁹⁰ Sr	29	β	-	0,2	-	$2,8 \cdot 10^{-8}$
⁹⁰ Y	<i>64 hod</i>	<i>β</i>	-	<i>0,94</i>	-	
⁹³ Mo	$4,0 \cdot 10^3$	EC	-	-	-	$3,1 \cdot 10^{-9}$
⁹³ Zr	$1,5 \cdot 10^6$	β	-	0,02	-	$1,1 \cdot 10^{-9}$
^{93m} Nb	14			<i>0,028</i>	<i>0,019</i>	
⁹⁴ Nb	$2,3 \cdot 10^4$	β	-	-	-	$1,7 \cdot 10^{-9}$
⁹⁹ Tc	$2,1 \cdot 10^5$	β	-	0,10	-	$6,4 \cdot 10^{-10}$
¹⁰⁷ Pd	$6,5 \cdot 10^6$	β	-	-	-	$3,7 \cdot 10^{-11}$
¹²⁶ Sn	$2,5 \cdot 10^5$	β	-	0,17	0,057	$4,7 \cdot 10^{-9}$
¹²⁶ Sb	<i>12 deň</i>	<i>β</i>		<i>0,28</i>	<i>2,8</i>	
¹²⁹ I	$1,6 \cdot 10^7$	β	-	0,064	0,025	$1,1 \cdot 10^{-7}$
¹³⁵ Cs	$2,3 \cdot 10^6$	β		0,067		$2,0 \cdot 10^{-9}$
¹³⁷ Cs	30	β	-	0,19	-	$1,3 \cdot 10^{-8}$
^{137m} Ba	<i>2,6 min</i>	<i>γ</i>		<i>0,065</i>	<i>0,6</i>	
¹⁵¹ Sm	90	β	-	0,02	-	$9,8 \cdot 10^{-11}$
²³⁸ Pu	88,7	α, β, γ	5,5	0,011	0,0018	$2,3 \cdot 10^{-7}$
²³⁹ Pu	$2,4 \cdot 10^4$	α, β	5,1	0,0067	-	$2,5 \cdot 10^{-7}$
²⁴¹ Am	430	α, β, γ	5,5	0,052	0,033	$2,0 \cdot 10^{-7}$

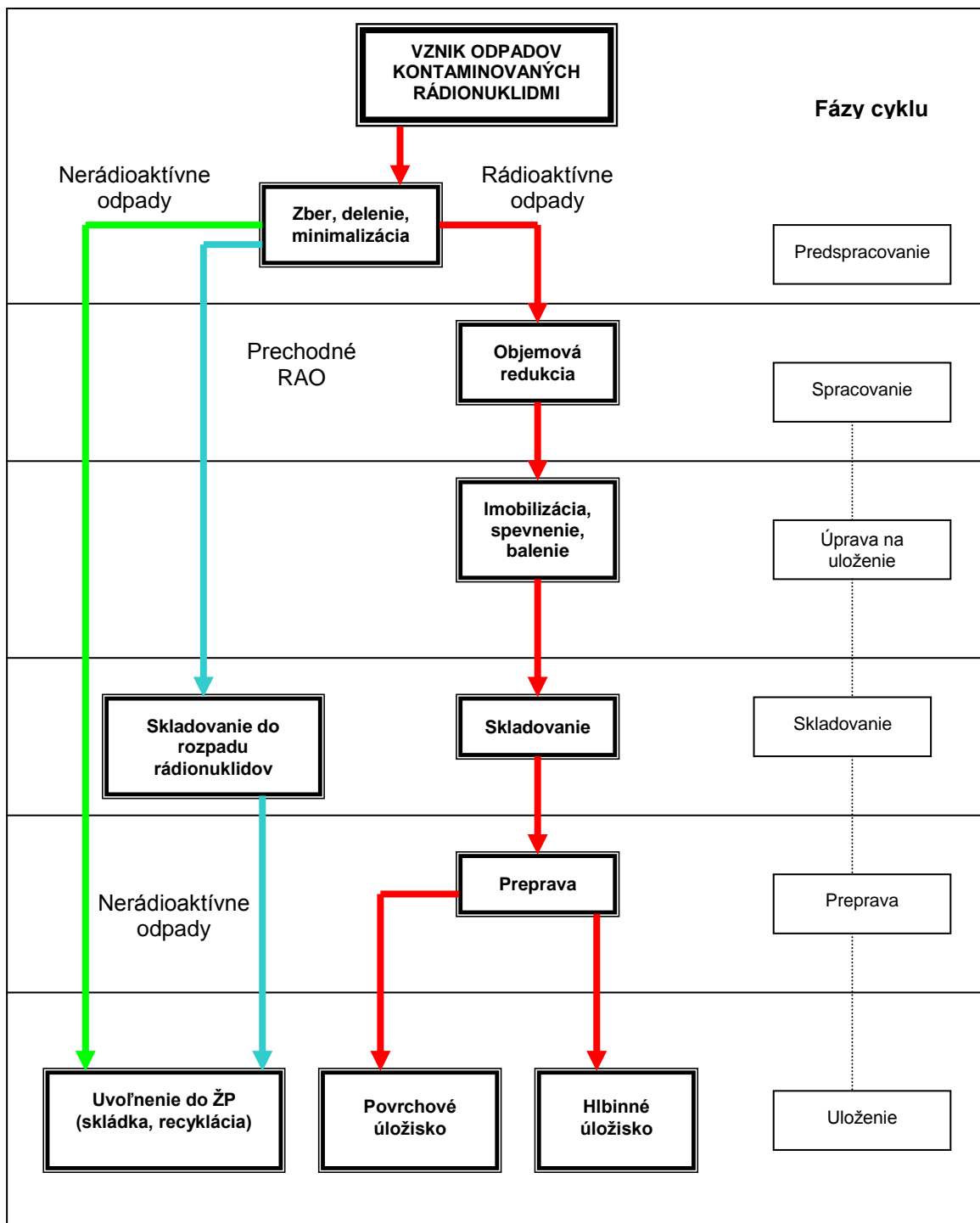
Táto tabuľka sumarizuje základné vlastnosti rádionuklidov a ich produktov premeny, ktoré sú odlišené písmom italic.

EC - záchyt elektrónu

α - rozpad alfa

β - rozpad beta

γ - rozpad gama



Obr.A-II. 1 Cyklus nakladania s RAO (upravené s použitím [L-108])

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHovANEJ ČINNOSTI	

8.1.1.2. Spracovanie a úprava RAO

Spracovaním RAO sa rozumie činnosti vedúce k oddeleniu rádioaktívnych zložiek od nerádioaktívnych, resp. k nakoncentrovaniu rádioaktívnych zložiek do menšieho objemu. V prípade pevných RAO je to nízkotlaké lisovanie lisovateľných odpadov. Niekedy sa ako predspracovanie (predúprava) označuje zber, triedenie, prvotná charakterizácia a evidencia odpadov.

Pri charakterizácii odpadov sa berie do úvahy ich vzhľad a forma, predovšetkým však rádioaktivita, respektíve príkon efektívnej dávky na povrchu pevného odpadu. Keď sa po odobratí a premeraní vzorky napr. kvapalného odpadu zistí, že aktivita rádionuklidov je dostatočne nízka, možno uvažovať o uvoľnení látky do životného prostredia. Pre uvoľňovanie RAO do životného prostredia platia limity maximálne prípustnej kontaminácie rádionuklidmi, ktoré sú uvedené v Prílohe č.8 NV č.345/2006 [L-4].

Výsledkom úpravy RAO je balená forma pripravená v súlade s požiadavkami na bezpečnú manipuláciu, skladovanie, prepravu a ukladanie. Súčasťou balenej formy RAO môže byť obalový súbor.

Na Slovensku sa RAO spracúvajú čiastočne aj na jadrových zariadeniach kde vznikli a úprava sa vykonáva na samostatných k tomu účelu určených jadrových zariadeniach, ktorých prevádzku zabezpečuje JAVYS, a.s. Bratislava v Jaslovských Bohuniciach (BSC RAO) a v Mochovciach (FS KRAO).

V Bohunickom spracovateľskom centre RAO (BSC) - Obr.A-II. 2 - sú využívané technológie na:

- triedenie, fragmentáciu a vysokotlaké lisovanie RAO,
- koncentráciu resp. zahusťovanie kvapalných RAO
- cementáciu upravených RAO,
- spaľovanie pevných a kvapalných organických RAO.


V lokalite Jaslovské Bohunice sa nachádzajú ešte ďalšie technológie umožňujúce nasledovné procesy spracovania a úpravy RAO:

- bitumenáciu kvapalných RAO,
- triedenie pevných RAO,
- vitifikáciu kvapalných RAO a anorganických sorbentov,
- fragmentáciu a dekontamináciu kovových RAO,
- fixáciu rádioaktívnych kalov do matrice SIAL.

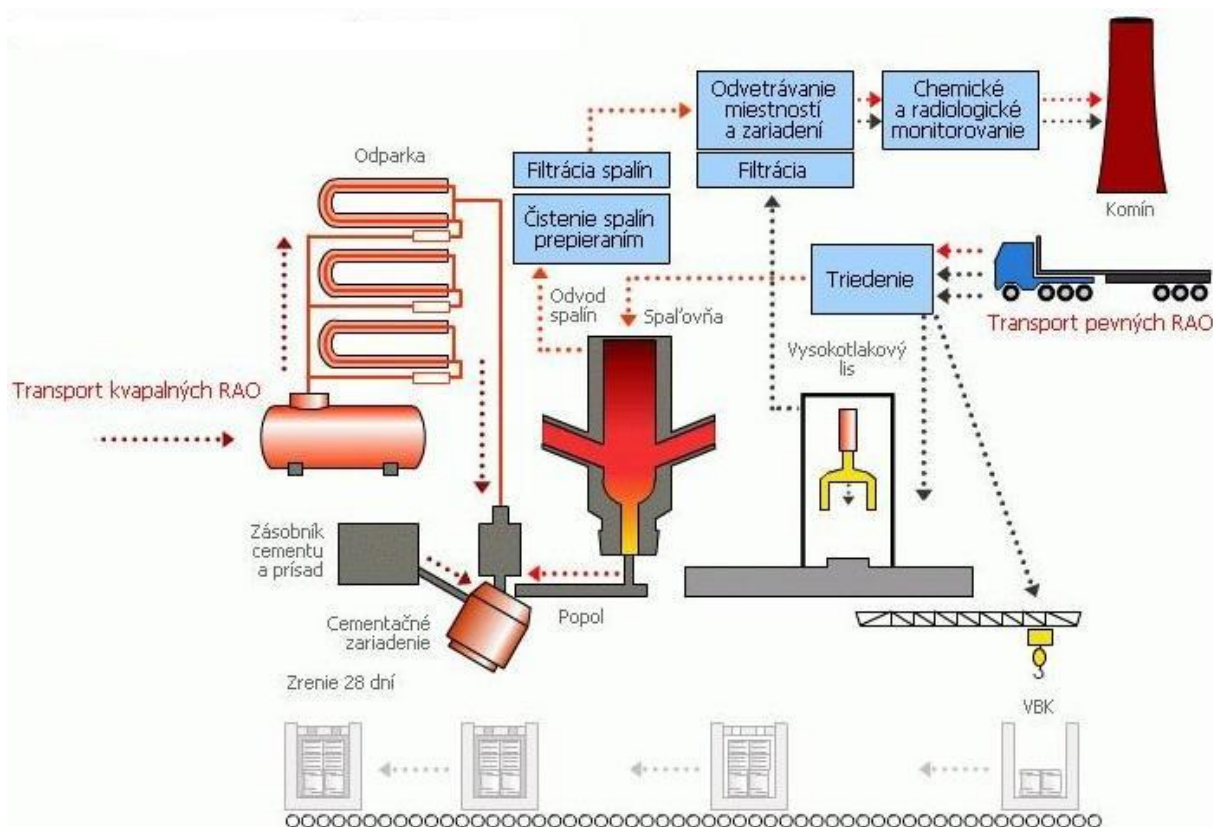
Druhé centrum v SR pre spracovanie RAO sa nachádza v lokalite elektrárne Mochovce. V tomto centre - FS KRAO - sú inštalované technológie:

- bitúmenácia koncentrátov do 200 dm³ sudov,
- bitúmenácia sorbentov a zmesi kalov a sorbentov 200 dm³,
- zahusťovanie koncentrátov pre potreby cementácie,
- zalievanie fixovaných kvapalných RAO balených v 200 dm³ aktívnou cementovou zálievkou vo VBK,
- logistické technológie (export pevných RAO z lokality Mochovce na spracovanie v BSC v ISO kontajneri a príjem fixovaných kvapalných RAO v 200 dm³ sudoch z lokality Jasovské Bohunice).

Základnými technológiami spracovania kvapalných anorganických RAO sú odparovanie a spracovanie na ionexoch. Výsledkom sú uvedené koncentráty. V súčasnosti v priebehu prevádzky úložiska RÚ RAO sú

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

technológie cementácie spolu s bitumenáciou kvapalných odpadov a so superlisovaním pevných RAO, považované za hlavné metódy spracovania odpadov. Na úpravu RAO z JE A-1 je schválených ešte niekoľko spevňovacích matric - SIAL, vitrifikát a lisovaný popol aditívovaný parafínom.



Obr.A-II. 2 Schéma nakladania s RAO v BSC v Jaslovských Bohuniaciach [L-66]

Bitumenáciou sú spevňované rádioaktívne koncentráty z JE A-1, V-1, V-2 v Bohuniaciach a z JE Mochovce. Ako spevňovacia matrica sa používa mäkký typ bitúmenu AP-80, vyrábaný v Slovnafte a.s. Bratislava. Vysušené soli koncentráty, premiešané s bitúmenom, sú plnené do 200 dm³ sudov.

Na lisovanie vytriedeného nespáliteľného odpadu (PVC materiály, sklo, sklená vata, drobný kovový materiál) z JE A-1, V-1, V-2 a EMO sa používa nízkotlaký lis. Nízkotlakovým lisovaním sa dosahuje 4-5 násobná objemová redukcia. Vysokotlaký lis sa využíva na lisovanie MEVA sudov naplnených mäkkým lisovateľným odpadom po nízkotlakovom lisovaní sudov s kovovým odpadom (potrubia s hrúbkou steny maximálne 6 mm). Výsledkom vysokotlakého lisovania je výlisok (peleta) o výške asi 24 cm.

Chemické zloženie matrice typu SIAL je podobné chemickému zloženiu cementov. SIAL je anorganická zmes, ktorá vzniká polykondenzačnými reakciami hliníkokremičitých sliniek. Vhodná je najmä na imobilizáciu kalov za studena, bez exotermických reakcií.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Vitrifikáciou, t.j. zabudovaním do sklenenej matrice pri teplote 1050 °C v inertnej argónovej atmosfére sa spracováva chladiace médium po skladovaní paliva JE A-1, tzv. chrompik (zmes chrómu a dvojchrómanu draselného).

V cementovej matrici sú imobilizované koncentráty z JE A-1, V-1, V-2 Bohunice a JE Mochovce, kaly a štrky z vonkajších nádrží JE A-1 a kontaminovaná voda z čistenia spalín zo spaľovania RAO. Cementovou zálievkou (aktívnou aj neaktívnou) sa vyplňuje medzipriestor medzi výliskami, sudmi a voľne uloženými niektorými druhmi RAO vo VBK.

Súčasťou spracovania a úpravy RAO je ich balenie do vhodných obalových súborov. Pre nízko a stredne aktívne odpady vo forme betónu alebo bitúmenu sa k tomuto účelu používajú obalové súbory vo forme oceľových sudov s objemom 200 litrov, zvonku a vnútri pozinkovaných. Tieto sudy a iné pevné RAO väčších rozmerov sa vkladajú ešte do betónových obalov (VBK - Kap.A-II.8.1.2.2), v ktorých sú voľné miesta zaplnené cementovou zmesou, čo lepšie zabezpečí ukladaný odpad v obalovom súbore. Zvyčajne sa do VBK vkladá 6 kusov bitúmenového produktu v 200 litrových sudoch, alebo 4 sudy a ostatný prázdny objem sa vyplní výliskami z vysokotlakého lisovania. Takto zaplnený VBK zaliaty na cementačnom zariadení aktívnou cementovou kašou je (po utesnení a po vyzretí na základe kritérií, ktorých splnenie je deklarované v jeho Sprievodnom liste) expedovaný na Republikové úložisko do Mochoviec. Sprievodný list obsahuje všetky údaje - parametre kontajnera z výroby, údaje o druhoch a množstvách jednotlivých odpadov, ktoré boli do neho vložené, výsledky analýz chemickej kontroly, hodnoty z meraní rádionuklidického zloženia jednotlivých sudov i cementovej kaše a v neposlednom rade výsledky monitorovania radiačno-bezpečnostných charakteristík. Všetky tieto údaje sú archivované v písomnej i elektronickej forme a pribudnú k nim tiež údaje o pozícii uloženého kontajnera a z monitorovania úložiska.

Existujú však i RAO, ktoré nevyhovujú podmienkam prijateľnosti na prevádzkované úložisko a preto nemôžu byť v ňom uložené. Týka sa to niektorých vysoko aktívnych odpadov, odpadov s dlhodobými rádionuklidmi (pozri Tab.A-II. 3), použitých rádionuklidových žiaričov a predovšetkým vyhojeného jadrového paliva, ktoré je potrebné umiestniť do hlbinného úložiska alebo pokiaľ neexistuje do skladu, v ktorom budú skladované do doby vybudovania a sprevádzkovania takéhoto hlbinného úložiska. U nás sa predpokladá, že takéto úložisko nebude vybudované skôr ako v druhej polovici tohto storočia [L-34].

8.1.1.3. Preprava balených foriem RAO

Preprava RAL po pozemných komunikáciách sa riadi požiadavkami ÚJD SR zakotvenými v Atómovom zákone [L-6] a vo vyhláške ÚJD SR č. 57/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri preprave rádioaktívnych materiálov [L-12] a vyhláške MZ SR č. 545/2007 Z.z., ktorou sa upravujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany pri činnostiach vedúcich k ožiareniu a činnostiach dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany. Tieto pravidlá sú základnými normatívnymi dokumentmi pre prepravu RAL všeobecne po pozemných komunikáciách a po účelových komunikáciách v areáli JZ.

Zásielky podliehajú oznamovacej povinnosti ÚJD SR a ÚVZ SR. Na prepravu sa používajú nákladné motorové vozidlá, ktoré spĺňajú požiadavky Európskej dohody o medzinárodnej cestnej preprave nebezpečných vecí – Dohoda ADR.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Prepravu NSAO vo VBK po pozemných komunikáciách spoločnosť JAVYS, a.s. zabezpečuje prostredníctvom nákladných vozidiel s návesom na ktorom sú dva upevňovacie rámy v ktorých sú upevnené a zaplachtované dva VBK [L-13]. Hlavná trasa vedie z JAVYS, a.s. v Jaslovských Bohuniciach cez Malženice, Trakovice, na diaľnicu D-61 smerom na Bratislavu až po križovatku s rýchlostnou komunikáciou R1 pri Trnave, potom po rýchlostnej komunikácii R1 do Nitry a ďalej cez Vráble a Čifáre do RÚ RAO Mochovce. Frekvencia prepravy je určená kapacitou spracovateľských centier. BSC ročne vyprodukuje asi 280 VBK, takže ročný počet zásielok je asi 140.

Preprava VBK s NSAO je možná i kombinovane po železnici a po ceste [L-14]. V takom prípade sa po železnici prepravuje 12 kusov VBK upevnených v upevňovacom ráme TMR a zaplachtovaných na železničnom vozni RILS, typ 9-212.04 z Jaslovských Bohuníc do SE-EMO v Mochovciach (vonkajšia železničná vlečka č.670/7). Odtiaľ je nutné VBK prepraviť do RÚ RAO Mochovce na nákladnom vozidle s návesom (ako je to opísané vyššie).

Preprava z FS KRAO z ochranného pásma JE SE-EMO sa uskutočňuje cez hlavnú vrátnicu po ceste smerom na Čifáre a potom po účelovej komunikácii do RÚ RAO. Predpokladá sa, že aj VNAO budú na RÚ RAO prepravované v schválenom type obalu po rovnakých trasách.

8.1.2. Popis RÚ RAO Mochovce

8.1.2.1. Úložné priestory

RÚ RAO Mochovce je vybudované na území o celkovej ploche približne 11,2 ha a tvorí ho komplex stavieb a technologických zariadení, slúžiacich na manipuláciu s RAO od ich príchodu na úložisko až po konečné uloženie. Súčasťou areálu je oplotenie, prízjazdová a vnútrozávodné komunikácie, záchytné priekopy, prevádzková budova, samotný objekt úložiska, resp. úložných boxov. Areál úložiska, ak pod týmto pojmom budeme rozumieť plochu územia ohraničeného oplotením, má tvar lichobežníka. Šírka areálu je 200 m a maximálna dĺžka 650 m s pozdĺžnou osou, orientovanou v smere SSV – JJZ. V súčasnosti sa využíva asi 20 % jeho plochy - pozri Obr.C-IX. 4.

Samotný objekt úložiska tvoria v súčasnosti dva dvojrady železobetónových úložných boxov, vybudovaných v severnej časti areálu RÚ RAO a orientovaných v smere východ – západ. Jeden dvojrad pozostáva z desiatich vzájomne oddielovaných celkov (šírka 37,25m, dĺžka 123,2 m) - päť v každom rade. Dilatačné škáry medzi celkami sú široké 50 mm. V jednom rade je 20 úložných boxov, 4 v jednom dilatačnom celku. Osové rozmery úložných boxov sú 18 x 6 m, vnútorné rozmery sú 17,4 x 5,4 m. Výška stien je premenlivá, stredná výška je 5,5 m. Hrúbka železobetónových stien je 600 mm. Na pozdĺžnych stenách dvojradu je položená žeriavová dráha o rozpätí 18 m, po ktorej jazdí portálový žeriav o nosnosti 20 t. Na vnútorných priečných stenách sú uložené krycie panely o hrúbke 0,5 m a dĺžke 6 m, vyspádované vždy z dvoch úložných boxov do jedného odvodného žľabu. Tieto odvodné žľaby v dvojrade do ktorého sa ukladajú RAO vo VBK však už neplnia svoju funkciu, nakoľko prevádzkovaný dvojrad je prekrytý halou (Obr.A-II. 3), ktorá zabraňuje nátokú dažďovej vody. Ocelová hala má rozmery 52 x 156 m. Výška haly je 16,75 m).

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	



Obr.A-II. 3 Oceľová hala nad 1. dvojradow RÚ RAO s portálovým transportným žeriavom

Na konci každého radu sú dojazdy žeriavovej dráhy. Dlhý dojazd slúži na manipuláciu s VBK pri príprave na uloženie (pozri Obr.A-II. 8), pri krátkom dojazde je vybudovaná presuvná dráha, slúžiaca na premiestnenie portálového žeriavu v rámci jednotlivých radov, resp. dvojradow úložiska.

Ako tesniaci prvok, oddeľujúci úložisko od okolitého životného prostredia, bol použitý hutnený íl požadovaných vlastností. Ílové tesnenie tvorí "vaňu", do ktorej je úložisko vsadené. Okolo bočných betónových stien každého dvojrada je položená zhutnená vrstva ílu o šírke 3,5 m. Pod betónovým dnom úložiska je 0,6 m štrková drenážna vrstva, pod ktorou je dno flovej vane o hrúbke 1 m. V priestoroch oboch dojazdov je šírka vertikálnej tesniacej ílovej vrstvy 1 m.

Z vnútornej strany sú betónové úložné boxy zabezpečené hydroizolačným náterom a na ich dne je položená drenážna štrková vrstva (zrornosť 8 – 16 mm), slúžiaca aj ako vyrovnávací vrstva pre ukladanie kontajnerov. Štrková vrstva je prekrytá spevňujúcou priepustnou geotextíliou - pozri Obr.A-II. 9.

Z dôvodu naplnenia požiadaviek na systém ukladania RAO, hlavne z hľadiska zabránenia prístupu zrážkových vôd do úložiska, je prevádzkovaný prvý dvojradow prekrytý halou. Priečny rez 1. dvojradow je znázornený na Obr.C-IX. 11.

V súčasnosti je v prevádzke 1. dvojradow úložných boxov a na 2. dvojradow sa pripravuje jeho sprevádzkovanie [L-26], vrátane vybudovania prekryvnej haly. V južnej časti areálu je vybudovaný model prekrytia, na ktorom sa dlhodobo monitorujú parametre materiálu (ílovitá zemina), ktorý bude použitý na realizáciu 2. etapy prekrytia v čase definitívneho uzatvárania úložiska. Súčasný stav zastavanosti areálu je znázornený na Obr.C-IX. 4.

8.1.2.2. Úložný kontajner

RAO sú do úložiska ukladané vo vláknobetónových kontajneroch (VBK) tvaru kocky o hrane 1,7 m a s minimálnou hrúbkou steny 115 mm (Obr.A-II. 4). Vnútorný objem kontajnera je 3,1 m³. Celková

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHovANEJ ČINNOSTI	

hmotnosť prázdneho vláknobetónového kontajnera aj s vekom a dvoma zátkami je 4240 kg. Ďalšie parametre VBK obsahuje Tab.A-II. 7.

Tab.A-II. 7 Parametre VBK

Typ, označenie	VBK s finálne spracovaným RAO
Rozmery	1700 x 1700 x 1700 mm
max. hmotnosť po naplnení	15 t
stohovateľnosť	3 na sebe
stohovacia pevnosť VBK	28 t + priťaženie od prekrytia
manipulačné -upínacie zariadenie	vrchný 4 - bodový záves s autom. vypínaním
celkový objem (1.7 x 1.7 x 1.7m)	cca 4,9 m ³
užitočný objem VBK	cca 3,01 m ³
hmotnosť prázdneho kontajnera (telo + veko + zátky)	4,240 t
maximálna hmotnosť náplne	10,760 t
hmotnosť tela kontajnera	3,500 t
hmotnosť veka	0,690 t
hmotnosť zátok	0,025 t (2x)



Obr.A-II. 4 Rez vláknobetónovým kontajnerom (VBK)

Kontajnery sú ukladané do boxov na doraz (Obr.A-II. 9) od steny (roh úložného boxu) na dno boxu, upravovaného do roviny triedeným štrkom s geotextiliou. Vnútroň priestor každého boxu umožňuje uloženie 90 kontajnerov. Do existujúcich dvoch dvojrádov (80 boxov) sa zmestí 7200 takýchto kontajnerov s úhrnným objemom 22 320 m³.

8.1.2.3. Drenážny systém

Slúži na odvedenie a kontrolu drenážnych vôd z priestoru úložiska a jeho blízkeho okolia (Obr.A-II. 6). Pozostáva zo systému kontrolovanej a sledovanej drenáže.

Kontrolovaná drenáž – má za úlohu odvádzať vody, ak by sa dostali do úložiska (štrková drenážna vrstva v boxoch - KD1, resp. medzi úložnými boxami a dnom ílovej vane - KD2). Pre kontrolu a monitorovanie

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

týchto vôd sú pozdĺž každého radu úložných boxov vybudované betónové štôlne (Obr.A-II. 5), umožňujúce kontrolovateľný odvod vody z každého úložného boxu zvlášť a aj zo štrkovej drenážnej vrstvy pod dnom železobetónových boxov (jednotlivých dilatčných celkov). Štôlne sú priechodzie, osvetlené a vetrateľné. Sú klenbového profilu 1300/1900 mm a sú dilatované súhlasne s dilatáciami úložných boxov. V priestore dlhého dojazdu sú štôlne ukončené kontrolnými železobetónovými šachtami. Šachta pozostáva zo štyroch podlaží a sú v nej umiestnené zariadenia na ventiláciu štôlní, priestory pre vzorkovanie drenážnych vôd, zber a manipuláciu s drenážnymi vodami.



Obr.A-II. 5 Monitorovacia štôlna RÚ RAO Mochovce so systémom kontrolnej drenáže KD1 a KD2

Sledovaná drenáž – odvádza priesakové vody z vonkajšej strany ílového tesnenia a z priestoru pod dlhým a krátkym dojazdom. Je vybudovaná z flexibilných perforovaných trubiek, uložených v štrkovom lôžku. Zaústená je do pôvodných železobetónových, nerezom oblicovaných nádrží.

Dažďové nádrže

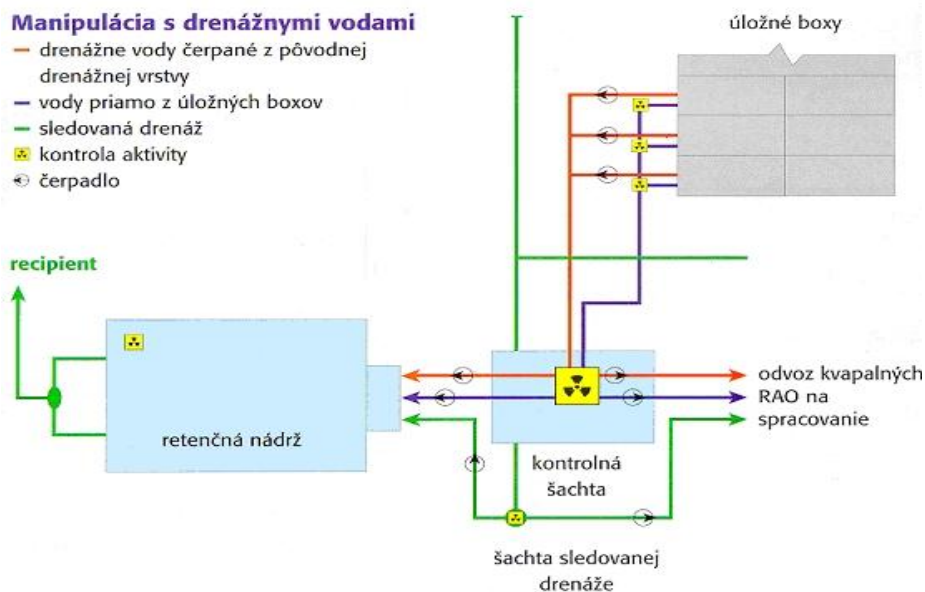
Ich účelom je zachytávanie a kontrola povrchových zrážkových vôd z areálu úložiska pred ich vypustením do odvodňovacej priekopy, prípadne iným zaobchádzaním. Sú to dve navzájom nezávislé nádrže, každá o objeme 490 m³. Vody zhromažďované v nádržiach sú po kontrole vypúšťané do odvodňovacej priekopy mimo areál úložiska. Odvodňovacia priekopa a umelo vytvorený kanál, nadväzuje na prítok „C“ Telinského potoka. Tieto povrchové toky ústia do nádrže Čifáre, ktorá predstavuje prakticky jediné potenciálne miesto praktického využitia (zavlažovanie) povrchových vôd potenciálne ovplyvnených úložiskom - Obr.C-IX. 2.

Do dažďových nádrží sú zvedené i drenážne vody (kontrolovaná drenáž a sledovaná drenáž), ktoré sú po kontrole prečerpané z príslušných nádrží v kontrolnej šachte. Počas prevádzky dvojradu sa voda môže vyskytovať v štrkovom lôžku pod úložnými boxmi z dôvodu regulácie vlhkosti ílového tesnenia - množstvo

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

vody je možné regulovať pomocou kontrolovanej drenáže (KD2) a zariadenia na zvlhčovanie ílu ílovej vane.

Vody sledovanej drenáže sa prečerpávajú z kontrolnej jímky umiestnenej mimo úložné priestory v dlhom dojazde - Obr.C-IX. 11. Tieto vody sú do retenčných nádrží dažďových vôd zvädzané podzemným potrubným zberačom vybudovaným pozdĺž príjazdovej komunikácie.



Obr.A-II. 6 Schéma drenážneho systému a manipulácie s drenážnymi vodami

8.1.2.4. Technologické zariadenia

Na RÚ RAO nie sú vybrané zariadenia v zmysle ich legislatívne stanovenej definície (vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [L-7]). Technologické zariadenia významné z hľadiska prevádzkovej spoľahlivosti sú zariadenia týkajúce sa manipulácie s balenou formou odpadu prijatého na uloženie. Úložné priestory boli popísané v Kap.A-II.8.1.2.1. Z ostatných technologických zariadení je to:

- zariadenie na meranie povrchovej ekvivalentnej dávky a kontaminácie pri prijímaní balených foriem k uloženiu,
- žeriavová dráha,
- samotný portálový žeriav a uchopovacie zariadenie,
- zariadenie na zber, odvedenie a monitorovanie vody z úložných boxoch (v prípade jej výskytu),
- zariadenie na regulovanie množstva vody v štrkovom lôžku medzi dnom úložných boxov a dnom ílovej vane,
- zariadenie na meranie hladiny a odčerpávanie vody v zberných nádržiach drenážneho systému.

Na kontrolu balených foriem pri ich dovoze do RÚ RAO slúži gama skener. Gama skener sníma gama spektrá na povrchu VBK v preddefinovaných bodoch. Po spracovaní gama spektier gama skener vypočíta sumárne aktivity dominantných rádioaktívnych izotopov ^{137}Cs a ^{60}Co a ich rozloženie v objeme VBK, sumárne aktivity ťažko merateľných izotopov a mapu dávkových príkonov na povrchu VBK. Gama

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

skener je zložený z dvoch základných častí, z konštrukcie nesúcej gama spektrometrickej detektory a z elektrickej časti - pozri Obr.A-II. 7.

Žeriavová dráha má rozpätie 18 m a dĺžku 141,9 m. Portálový žeriav triedy A4 je určený na vykladanie a ukladanie kontajnerov VBK s RAO a na odkrývanie krycích panelov z boxov. Jeho technické charakteristiky sú nasledujúce: maximálna nosnosť 20 t, maximálna pracovná výška zdvihu 12 m, rozpätie 18 m, uhol otáčania 100°. Kontrola sadania žeriavovej dráhy sa spolu s kontrolou sadania úložných boxov vykonáva geodetickým zameriavaním minimálne raz za polrok - pozri Kap.C-VI.1.




Obr.A-II. 7 Gama skener na kontrolu radiačných charakteristík VBK

Jednou z podmienok bezpečnej prevádzky RÚRAO je, že v úložných boxoch, z ktorých každý má svoju drenáž odvádzanú do nádržíek v monitorovacích štôlnach, nesmie byť žiadna voda. Detekcia sa deje pomocou kontaktných čidiel v zberných nádržkách umiestnených v monitorovacej štôlni (Obr.A-II. 5), pričom ich signál je vyvedený na centrálny panel do riadiacej miestnosti v prevádzkovej budove aj na jednotlivé panely v monitorovacích šachtách . Kontrola funkčnosti signalizácie sa vykonáva raz mesačne.

8.1.2.5. Zhodnotenie životnosti inžinierskych bariér

V rámci predprevádzkového monitorovania sa overovali parametre inžinierskych bariér (životnosť, vodonepriepustnosť VBK a železobetónových boxov, izolačné vlastnosti ílovej vane) a stabilné parametre podlažia na ktorom je RÚ RAO vybudované - pozri Kap.C-VI.1. Úlohou tohto monitorovania bolo spresniť, resp. potvrdiť parametre týchto inžinierskych konštrukcií a prírodného prostredia s ktorými počítal projekt a ktoré boli použité v bezpečnostných rozboroch tohto postupu ukladania NSAO.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

VBK - sú vyrábané vo francúzskej licencií a ich integrita je výrobcom garantovaná na dobu najmenej 300 rokov. Tieto kontajnery sú zároveň aj kontajnermi prepravnými. Skúšky mechanických vlastností a urýchlené skúšky trvanlivosti vláknobetónu na pracovisku Stavebnej fakulty STU Bratislava potvrdili jeho dostatočnú spoľahlivosť [L-71], [L-72]. Výsledky týchto experimentov boli použité aj vo výpočte životnosti VBK. V prípade degradácie vplyvom zrážkovej vody bola vypočítaná priemerná životnosť VBK vyše 1000 rokov.

Železobetónová stavebná konštrukcia

Železobetónové prefabrikované panely prekrytia a steny boxov sú dôležitou bariérou proti narušiteľovi a majú nezastupiteľnú funkciu pri stabilite úložiska. Pre niektoré rádionuklidy betón predstavuje významnú retardačnú bariéru.

Na základe opakovaného merania karbonatácie krycej vrstvy výstuže boxov je v [L-43] konštatované, že hlavná nosná výstuž v stenách a stropných prefabrikátoch nebude s istotou po dobu predpokladanej životnosti 300 rokov korózne ohrozená. Zrútenie betónových stien nehrozí ani po tomto termíne, pretože boxy zaplnené VBK vytvárajú monolit..

Ílová vaňa

Dostatočná a trvalá tesniaca účinnosť ílovej vane v RÚ RAO v Mochovciach je jednou zo základných podmienok jeho bezpečnej prevádzky. Trvalé zachovanie požadovanej tesniacej účinnosti ílovej vane je však významne závislé od udržiavania jej vlhkosti vo vymedzených optimálnych medziach. Preto je potrebná priebežná kontrola jej zmien v čase a v reálnych podmienkach a osobitne včasné zistenie prípadného prekročenia vymedzených prípustných hodnôt vlhkosti ílovej vane a tým aj prípadné ohrozenie jej tesniacej účinnosti.

Budovanie monitorovacích štôlní pozdĺž dna železobetónových boxov poskytlo možnosť podrobne zmerať vlhkosť ílového tesnenia za dobu cca 10 rokov od jeho vytvorenia. Podľa projektu základnou požiadavkou na dosiahnutie požadovaných vlastností ílového tesnenia (koeficient filtrácie $k_f = 1 \cdot 10^{-9}$ m/s, prípadne menej) je miera zhutnenia min 96 % podľa skúšky Proctor Standard pre ktorú je charakteristická vlhkosť ílu cca 17 %. Ílová vrstva sa tiež podieľa významnou mierou na geotechnickej stabilite celého úložného systému. Zachovanie požadovanej stability voči ušmyknutiu je významne závislé práve od udržania jej vlhkosti vo vymedzených optimálnych medziach - 16 až 20,5 %. Táto vlhkosť je tiež vyhovujúca pre dlhodobé zachovanie požadovanej hydraulikkej vodivosti.

Zo štatistického vyhodnotenia odobratých vzoriek ílu v priebehu budovania monitorovacích štôlní (celkovo bolo odobratých 149 vzoriek ílu rovnomerne zo všetkých 4 štôlní) vyplynula 95 percentná pravdepodobnosť, že prirodzená vlhkosť ľubovoľnej vzorky ílu z ílovej vane je v intervale 16,76 % až 19,28 % a teda leží v intervale optimálnej vlhkosti [L-44].

Podložie

Podľa noriem ČSN 73 1001, STN 73 1001 a Eurokódu 7 - ČSN PENV 1997 – 1 je treba založenie každej stavby posudzovať s ohľadom na 1. a 2. medzný stav. Prvý medzný stav je medzným stavom únosnosti, druhý medzný stav je medzným stavom použiteľnosti.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Medzný stav únosnosti je stavom, pri ktorom dochádza k celkovej strate stability tým, že sa zemina spod základu vytlačí a stavba sa zaborí. Navyše, ak je stavba situovaná v blízkosti výkopu alebo po svahu môže dôjsť k porušeniu celkovej stability zosuvom zeminy i so stavbou.

Medzný stav použiteľnosti je stavom pretvárania základovej pôdy, ktorý je definovaný hodnotami sadnutia, nerovnomerného sadnutia a pod. V našom prípade posudzovaných železobetónových boxov, čo je tuhá železobetónová konštrukcia, sa pripúšťa konečné celkové priemerné sadnutie 200 mm a nerovnomerné sadnutie charakterizované uhlovým pretvorením 0,003. Ak nie je splnený medzný stav únosnosti, potom nie je možné výpočtom stanoviť sadnutie základov a teda posudzovať medzný stav použiteľnosti.

Výpočet medzného stavu únosnosti podľa Eurokódu je založený na princípe súčiniteľov bezpečnosti. V práci [L-45] bolo porovnaním výpočtovej únosnosti základovej pôdy s požadovanou únosnosťou ukázané, že pre plne zaplnené dva dvojradu RÚ RAO kontajnermi VBK vrátane zaťaženia od I. a II. etapy prekrytia je stupeň bezpečnosti $F_s = 6$. Normálne sa vyžaduje stupeň bezpečnosti 2 až 3.

Výsledky meraní sadania, vykonané v priebehu doterajšej prevádzky RÚ RAO ukazujú, že sadanie boxov prebieha v očakávaných medziach (jednotky mm v porovnaní s medzným priemerným konečným sadaním podľa STN 73 1001, ktoré činí 200 mm). Podľa doterajších výsledkov monitorovania sadania (vykonáva pomocou presnej nivelácie úložných boxov a pomocou dilatometrov) sa ukazuje, že ani dlhodobá zložka priestorových posunov v dilatáciách a náklony dilatačných celkov, ktoré charakterizujú nerovnomerné sadanie nie sú významné v porovnaní s medzným nerovnomerným sadaním – podrobnejšie pozri Kap.C-VI.1.2.

Definitívne prekrytie RÚ RAO

Prekrytie je viacfunkčný systém, ktorý odvádza zrážkové vody svojim povrchom, odvádza presiaknuté zrážkové vody drenážnou vrstvou, bráni prenikaniu vody do boxov (izolačná funkcia), bráni preniknutiu rádionuklidov z boxov do ŽP. Rozhodujúcimi vlastnosťami prekrytia sú hrúbka, materiál, technológia úpravy, odvod zrážkovej vody systémom drenáže a spádov mimo priestor dvojradu a úložiska ako celku. Podľa súčasného návrhu bude konštrukciu prekrytia tvoriť tesniaca vrstva ílovitých zemín hrúbky 2 m a krycia vrstva hrúbky 1 m.

Monitorovanie dlhodobého vplyvu erózie na budúce prekrytie úložiska sa sleduje na Modeli prekrytia, ktorý je vybudovaný v juhozápadnej časti areálu RÚ RAO Mochovce - Obr.C-IX. 4 a Obr.C-IX. 25. Na tomto modeli sa monitorujú i parametre hlavného tesniaceho prvku - ílovitej zeminy - z hľadiska dlhodobého pôsobenia klimatických podmienok v lokalite RÚ RAO – podrobnejšie taktiež pozri Kap.C-VI.1.2.

8.1.3. Súčasná prevádzka RÚ RAO

Do prevádzky úložiska patrí:

- prijímanie balených foriem k uloženiu a inšpekcia odpadov a manipulácia s kontajnerom s odpadom od chvíle jeho prevzatia po jeho uloženie v boxe,
- umiestňovanie kontajnerov s odpadom na určené miesta,
- uchovávanie informácií o lokalizácii kontajnerov s odpadmi v úložisku,

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

- prevádzkový monitoring životného prostredia.

8.1.3.1. Postup prijímania odpadov na uloženie

Postup prijímania RAO na RÚ je nasledovný :

- Producent VBK s RAO zašle kópiu "Sprievodného listu k zásielke RAO" a protokoly deklaráujúce správnosť deklarovaných parametrov technikovi – systémovému inžinierovi RÚ RAO cez počítačovú sieť- LOTUS NOTES /e-mailom/ a cez aplikáciu ARSOZ.
- Technik - systémový inžinier skontroluje údaje a posúdi vhodnosť pripravovanej dodávky na uloženie. V prípade zistenia nezhody údajov v sprievodnom liste informuje technika evidencie a kontroly VBK.
- Producent VBK s RAO pripraví kontajner s RAO a zabezpečí jeho transport na RÚ Mochovce vrátane legislatívneho zabezpečenia.
- Vodič transportného vozidla s RAO, po prekontrolovaní vstupu pracovníkmi bezpečnostnej služby, odstavi vozidlo na určenom a vyznačenom mieste areálu úložiska.
- Pracovník zodpovedný za ukladanie prevezme sprievodnú dokumentáciu od každého VBK s RAO od vodiča a skontroluje jej úplnosť podľa Limitov a podmienok RÚ RAO.
- Technik radiačnej bezpečnosti pre RÚ RAO odovzdá vodičovi transportného vozidla pokyny na vstup do KP a ELD (elektronický dozimeter).
- Majster prevádzky úložiska zabezpečí priechodnosť trasy od vstupnej brány po priestor dlhého dojazdu I. dvojradu (t.j. na tejto trase sa pred transportom a počas transportu nenachádzajú žiadne vozidlá ani prekážky, ktoré by bránili plynulému a bezpečnému presunu ťahača).
- Po overení správnosti údajov pracovník zodpovedný za ukladanie, dá súhlas k presunu vozidla a upovedomí vodiča, do ktorého dojazdu príslušného radu má pristaviť náves s VBK.
- Majster prevádzky úložiska svojim podpisom v sprievodnom liste vydá povolenie na transport dodávky k úložným boxom.
- Postup pri preberaní VBK počas kombinovanej prepravy (po železnici a po ceste) je taký istý ako pri transporte vozidlom - pozri Kap.A-II.8.1.1.3.

Ak sa zistí nezhoda v sprievodnom liste, technik systémový inžinier vystaví Protokol o nezhode.

Charakteristické vlastnosti kontajnera s odpadom prevádzkovateľ úložiska, vzhľadom k zvolenej koncepcii ukladania odpadov a z nej odvodených projektových riešení a projektov samotných, verifikuje metódou auditu u producenta s odpadom, t.j. pre jednotlivé toky odpadov prevádzkovateľ úložiska kontroluje jednak kvalitu meraní, ktoré vedú k deklaráovaniu charakteristických vlastností kontajnera s odpadom zo strany producenta, jednak dodržiavanie tých parametrov odpadu prijímaného producentom kontajnera s odpadom a parametrov kondičiačného procesu samotného, ktoré majú na charakteristické vlastnosti kontajnera s odpadom vplyv.

Na sprievodnom liste kontajnera s odpadom je vyznačené, ktoré informácie o kontajneri s odpadom boli získané meraním a ktoré iným spôsobom. Všetky merania pre preukazovanie hodnôt veličín, pomocou ktorých sa priamo alebo nepriamo určujú charakteristické vlastnosti kontajnerov s odpadom, sa vykonávajú určenými meradlami v zmysle metrologických predpisov [L-19].

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Základnou povinnosťou, zodpovednosťou a právomocou pracovníka RÚ RAO vykonávajúceho preberanie kontajnerov s odpadmi na ukladanie, je vykonávať audit správnosti spôsobu deklarovania charakteristických veličín a vlastností kontajnerov s odpadmi. Kontrolu vykonáva minimálne dvakrát mesačne a vždy pri pochybnostiach o správnosti charakteristík deklarovanych v sprievodnom liste kontajnera s odpadom. Hĺbkovú kontrolu vykonáva tiež pri zmene surovín, technologických parametrov procesu, a/alebo druhu odpadov vstupujúcich do procesu úpravy.

Do úložiska ukladá držiteľ povolenia len balenú formu RAO, ktorá vyhovuje limitom a podmienkam bezpečnej prevádzky úložiska schváleným ÚJD SR na základe bezpečnostných rozborov. Bezpečnostné rozborý úložiska predstavujú komplexné zhodnotenie rizík súvisiacich s ukladáním RAO a preukázanie funkčnosti a bezpečnosti celého úložného systému z hľadiska jeho možných vplyvov na človeka a na životné prostredie, berúc do úvahy prirodzený vývoj úložiska, ako i prípadné možnosti jeho narušenia po ukončení ukladania v úložisku a jeho uzatvorení [L-9]. Bezpečnostné rozborý a s nimi spojené licenčné podmienky determinujú požiadavky na kontrolu úložiska. Napríklad, pri tvorení kritérií prijateľnosti sú bezpečnostné rozborý použité na to, aby sa určili požiadavky na balené formy a veľkosť inventára a to tak pre balenú formu, ako aj pre úložisko ako celok.

Limitné hodnoty aktivity rádionuklidov vo VBK a limitné hodnoty aktivity pre celý areál sú odvodené zo základných limitov ožiarenia obyvateľstva, ktoré boli stanovené v čase projektovania úložiska v rozhodnutí HH SR [L-24] a prakticky v nezmenenej forme sú uvedené i v aktualizovanom rozhodnutí HH SR z r. 2011 [L-85], ktorým sa spoločnosti JAVYS a.s. Bratislava ako prevádzkovateľovi úložiska RÚ RAO v Mochovciach povoľuje prevádzka úložiska a uvoľňovanie RAL spod administratívnej kontroly ich vypúšťaním do povrchových vôd. V tomto rozhodnutí sa prevádzkovateľovi RÚ RAO ukladá povinnosť:

- Zabezpečiť, aby efektívna dávka reprezentatívnej osoby z obyvateľstva spôsobená uloženými RAO na RÚ RAO v Mochovciach neprevýšila základnú limitnú hodnotu 100 μSv za rok (0,1 mSv/rok) v ktoromkoľvek roku po ukončení inštitucionálnej kontroly v dôsledku evolučného scenára, pri ktorom nenastane porušenie štruktúry úložiska zásahom človeka (scenár, ktorý nastane s pravdepodobnosťou 1).
- Zabezpečiť, aby efektívna dávka reprezentatívnej osoby z obyvateľstva spôsobená uloženými RAO na RÚ RAO v Mochovciach neprevýšila základnú limitnú hodnotu 1000 μSv za rok (1 mSv/rok) v ktoromkoľvek roku po ukončení inštitucionálnej kontroly v dôsledku narušiteľskej činnosti na úložisku, pri ktorej nastane porušenie štruktúry úložiska zásahom človeka (scenár, ktorý nastane s pravdepodobnosťou menšou ako 1)
- Zabezpečiť dodržanie referenčných úrovní aktivity vybraných rádionuklidov vo VBK a v úložisku podľa Tab.A-II. 8, resp. Tab.A-II. 9.

Aktivita rádionuklidov, ktorých inventár v Tab.A-II.9 v dôsledku vysokej sorpcie na niektorú z bariér úložiska alebo dosiahnutia limitu rozpustnosti nie je limitovaný, bola výpočtom ohodnotená na $> 10^{20}$ Bq.

Hodnoty odvodených referenčných úrovní aktivity uvedených v týchto tabuľkách sa môžu meniť na základe aktuálnych bezpečnostných rozborov, ktoré sa spresňujú pokrokom znalostí v danej oblasti. Tieto bezpečnostné rozborý stanovujú limitné hodnoty aktivity ukladaných RAO, odvodených zo základných limitov ožiarenia obyvateľstva uvedených vyššie.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

V zmysle periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti RÚ RAO [L-7] bola zaktualizovaná a ÚJD SR schválená PpBS RÚ RAO [L-42] a ďalšie podrobné hodnotenie bude vykonané na základe projektového riešenia pre Rozšírenie úložných kapacít pre NSAO a pre vybudovanie úložiska VNAO v lokalite RÚ RAO Mochovce.

Tab.A-II. 8 Referenčné úrovne aktivity vybraných rádionuklidov vo VBK ukladaných v RÚ RAO Mochovce

Rádionuklid	Horná vrstva	Stredná/spodná vrstva
	[Bq/VBK]	[Bq/VBK]
¹⁴ C	4.19E+10	2.79E+11
⁴¹ Ca	5.27E+10	5.27E+10
⁵⁹ Ni	2.28E+10	2.78E+12
⁶³ Ni	3.53E+13	9.33E+14
⁷⁹ Se	1.07E+11	1.07E+11
⁹⁰ Sr	5.89E+13	8.53E+14
⁹³ Mo	5.27E+10	2.50E+11
⁹³ Zr	7.07E+11	7.07E+11
⁹⁴ Nb	1.42E+08	1.54E+08
⁹⁹ Tc	1.39E+10	2.07E+12
¹⁰⁷ Pd	5.70E+12	5.55E+13
¹²⁶ Sn	9.08E+07	9.89E+07
¹²⁹ I	5.92E+07	5.92E+07
¹³⁵ Cs	4.43E+10	6.54E+11
¹³⁷ Cs	3.13E+13	3.41E+13
¹⁵¹ Sm	3.53E+14	3.84E+14
Sumárna alfa	400 Bq/g	400 Bq/g

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHovANEJ ČINNOSTI	

Tab.A-II. 9 Referenčné úrovne aktivity vybraných rádionuklidov pre areál RÚ RAO Mochovce

Rádionuklid	maximálne hodnoty [Bq]
¹⁴ C	2.01E+15
⁴¹ Ca	3.78E+14
⁵⁹ Ni	2.00E+16
⁶³ Ni	N
⁷⁹ Se	7.68E+14
⁹⁰ Sr	6.14E+18
⁹³ Mo	1.80E+15
⁹³ Zr	5.08E+15
⁹⁴ Nb	N
⁹⁹ Tc	N
¹⁰⁷ Pd	N
¹²⁶ Sn	N
¹²⁹ I	4.58E+11
¹³⁵ Cs	4.72E+15
¹³⁷ Cs	N
¹⁵¹ Sm	N
²³⁸ Pu	N
²³⁹ Pu	1.80E+15
²⁴¹ Am	N

N - aktivita daného rádionuklidu nie je limitovaná

Špeciálne boli odvodené aj limitné hodnoty pre aktivitu uzavretých žiaričov rádionuklidov:

⁹⁰Sr 3,6 10⁹ Bq,

¹³⁷Cs 3,5 10⁸ Bq a

²⁴¹Am 5,6 10⁶ Bq.

Pre všetky ukladané rádionuklidy musí platiť, že suma pomerov uloženej aktivity vo VBK a limitnej podmienky jednotlivých rádionuklidov (Tab.A-II. 8) musí byť menšia alebo rovná 1. Rovnaká podmienka sa aplikuje pre aktivitu rádionuklidov v úložisku ako celku.

Dodržanie týchto hodnôt, spolu s dodržaním ďalších kritérií prijateľnosti odpadov na uloženie, ktoré majú kvantitatívny či kvalitatívny súvis s bezpečnostnými analýzami zabezpečuje, že ožiarenie jednotlivcov z kritickej skupiny obyvateľstva nepresiahne autorizované hodnoty dané orgánom štátneho zdravotného dozoru [L-24] (pozri taktiež Kap.C-III.1.1).

Proces prijímania balených foriem odpadov na uloženie a v rámci neho verifikácia informácií sprievodného listu balených foriem je kľúčovou súčasťou prevádzky RÚ RAO, resp. systému kvality

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

prevádzky RÚ RAO, ktorý ovplyvní inherentnú bezpečnosť úložiska v bližšej a hlavne vzdialenejšej budúcnosti. Vlastnosti kontajnera s odpadom prevádzkovateľ úložiska verifikuje nasledujúcimi metódami:

- Kontrola u producenta balených foriem - kontrola kvality meraní, ktoré vedú k deklarovaniu charakteristických vlastností kontajnera s odpadom zo strany producenta a dodržiavania tých parametrov odpadu a parametrov procesu úpravy, ktoré majú na charakteristické vlastnosti kontajnera s odpadom vplyv.
- Kontrola zásielky pri prijímaní na uloženie - vizuálna kontrola a kontrola správnosti údajov v sprievodnom liste balenej formy.
- Meranie - povrchovej kontaminácie VBK, dávkového príkonu a nedeštruktívne meranie na gama skeneri.

Merania aktivity rádionuklidov v jednotlivých tokoch odpadov vykonáva producent odpadov. Aktivita odpadu sa kontroluje v spracovateľskom centre pred vstupom do technologického procesu a vo výslednej forme odpadu. Deklarovanie ťažko detegovateľných rádionuklidov je založené na nepriamej metóde. Ich aktivita sa počíta z aktivity ^{137}Cs alebo ^{60}Co použitím prepočítavacích koeficientov podľa [L-112].

8.1.3.2. Ukladanie VBK do boxov

RAO po spracovaní a úprave v spracovateľskom centre do formy vhodnej pre konečné uloženie, sa odtransportujú vo VBK do RÚ RAO. Po príchode transportného vozidla na RÚ RAO obsluha skontroluje úplnosť sprievodnej dokumentácie a porovná ju s údajmi z označenia vláknobetónových kontajnerov s RAO. Transportné vozidlo s VBK sa presunie k miestu ukladania.

Ukladanie kontajnerov s RAO sa riadi podľa systému zakladania VBK v dvojrade, ktorý vychádza z obecné formulovanej požiadavky mať v dvojrade po uložení kontajnerov rovnomerne rozloženú hmotnosť a rádioaktivitu. Vykladanie VBK z transportného vozidla sa vykoná v priestore dlhého dojazdu určenými manipulačnými prostriedkami - portálovým žeriavom s uchopovacím zariadením (Obr.A-II. 8). Po vyložení a predpísanej kontrole sa VBK preložia pomocou portálového žeriavu z transportného vozidla do úložného boxu na vopred určené miesto.

Čo sa týka optimalizácie uloženej aktivity, uloženie kontajnerov sa riadi iba možnosťami, ktoré poskytujú kritériá prijateľnosti, t. j. že obecné je možné do dolných vrstiev uložiť kontajner s vyššou mernou aktivitou niektorých rádionuklidov, než do vrstvy hornej.



Obr.A-II. 8 Preberanie a príprava VBK s NSAO na uloženie v RÚ RAO Mochovce

Poloha VBK je jednoznačne určená súradnicami. Kontajnery sú ukladané kolmo, čo je kontrolované obsluhou pred odpojením uchopovacieho zariadenia. Spodný rad kontajnerov na ukladá na geotextíliu, ktorá pokrýva štrkovú drenážnu vrstvu na dne železobetónového boxu - Obr.A-II. 9. Po uložení 30 VBK sa prechádza k ukladaniu v ďalšom boxe podľa určeného poradia.

Prvé balené formy s RAO boli v RÚ RAO prijaté v roku 2000 potom, čo bolo dozorným orgánom v roku 1999 udelené povolenie na uvádzanie RÚ RAO do prevádzky. V r. 2001 ÚJD SR vydal súhlas na prevádzku JZ RÚ RAO Mochovce. V súčasnosti sa RAO ukladajú do boxov 1. dvojradu na základe povolenia na prevádzku, ktoré ÚJD SR aktualizovalo naposledy v r. 2011 [L-21]. Prehľad množstva doteraz uložených balených foriem je uvedený v Tab.A-II. 10.

Počas doterajšej 10 ročnej prevádzky RÚ RAO všetky dôležité technologické zariadenia boli v prevádzkyschopnom stave. Hodnoty kolektívnej dávky a individuálnej dávky pracovníkov boli prakticky nulové. Neboli zaznamenané žiadne radiačné nehody a tak isto ani porušenie pravidiel radiačnej bezpečnosti. Do atmosféry ani do hydrosféry neboli vypustené žiadne rádioaktívne látky.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Tab.A-II. 10 Prehľad o počte uložených VBK a celkovej uloženej aktivite v Bq v r. 2001-2010

Rok	Počet VBK	Celková aktivita Bq
2001	115	1,53E+12
2002	214	2,99E+12
2003	240	2,41E+12
2004	218	2,24E+12
2005	238	1,09E+13
2006	228	4,34E+12
2007	270	4,71E+12
2008	263	5,82 E+12
2009	382	4,36 E+13
2010	296	2,85 E+12



Obr.A-II. 9 Ukladanie VBK do boxu [L-66]

8.1.3.3. Uchovávanie informácií o lokalizácii kontajnerov s odpadmi v úložisku

Všetky informácie o uložených kontajneroch vrátane ich umiestnenia sú evidované a archivované na RÚ RAO. Umiestnenie kontajnerov je vyznačené aj na sprievodnom liste kontajnera, ktorý je archivovaný na RÚ RAO.

Po uzavretí úložiska zabezpečí jeho prevádzkovateľ prenos informácií o uložených kontajneroch s odpadom k archivácii pre obdobie inštitucionálnej kontroly.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Pre evidenciu záznamov o uložených RAO slúži informačný systém RAP. Jeho hlavnou funkciou je dlhodobá archivácia záznamov o uložených RAO. Systém obsahuje kompletnú sprievodnú dokumentáciu uložených VBK, teda okrem vlastnej databázy sprievodných listov je to aj digitalizovaná forma príloh sprievodných listov (t.j. napr. protokoly o meraní sudov na gama skeneri, protokoly od výrobcu VBK a pod.). Systém umožňuje efektívnu kontrolu sprievodných listov v procese prijímania VBK na RÚ RAO (minimalizácia chýb spôsobených ľudským faktorom), generovanie reportov, hlásení a štatistických prehľadov.

8.1.3.4. *Prevádzkový monitoring životného prostredia*

Monitorovanie okolia vykonáva RÚ RAO vlastnými technickými prostriedkami, ako aj oddelením LRKO SE-EMO v Leviciach. Vybrané merania sú vykonávané externými organizáciami: WERT s.r.o Trnava, VUJE a.s. Trnava, PF UK Bratislava. Počas doterajšej prevádzky RÚ RAO neboli zaznamenané žiadne hodnoty nad dlhodobý priemer radiačného pozadia v životnom prostredí. Podrobnejšie je táto problematika opísaná v Kap.C-II.17.1.1.2 „Návrh monitoringu od začatia výstavby, v priebehu výstavby, počas prevádzky a po skončení prevádzky navrhovanej činnosti“ a v Kap.C-VI. „Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy“.

Prevádzkovú bezpečnosť jadrového zariadenia RÚ RAO je možné hodnotiť ako dobrú. V rámci periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti RÚ RAO Mochovce (pozri Kap.C-VI.2) v priebehu rokov 2009 a 2010 [L-83] nebolo identifikované žiadne negatívne zistenie s vysokou a strednou bezpečnostnou významnosťou. Bolo identifikovaných 5 negatívnych nálezov s nízkou bezpečnostnou významnosťou. Všetky tieto nálezy boli klasifikované ako čiastočné splnenie kritérií. Pre odstránenie týchto negatívnych nálezov bolo prijatých 6 nápravných opatrení, z ktorých niektoré už boli realizované. Pre realizáciu ostatných nápravných opatrení boli navrhnuté a ÚJD SR odsúhlasené termíny realizácie. Je možné konštatovať, že dosiahnutý stav v danej oblasti je vyhovujúci a dáva predpoklad pozitívneho vývoja na nasledujúce obdobie.

8.2. **Navrhované riešenie**

Navrhované činnosti je možné charakterizovať v zmysle zákona č.24/2006 Z.z. ako zmenu vo využívaní RÚ RAO. Táto zmena spočíva v rozlíšení pohľadu na požiadavky a podmienky ukladania RAO v RÚ RAO podľa ich aktivity.

Doterajšia prevádzka i samotný projekt RÚ RAO v Mochovciach vychádzal z toho, že na úložisku sa ukladajú nízko a stredne aktívne RAO (NSAO), ktoré sú podľa § 5 vyhlášky ÚJD č.53/2006 Z.z. [L-9] zaradené do triedy b) a spĺňajú LaP bezpečnej prevádzky pre povrchové úložisko RAO. LaP pre RÚ RAO Mochovce boli schválené ÚJD SR v r. 2001 po ukončení skúšobnej prevádzky úložiska [L-22]. Tieto limity a podmienky boli pravidelne aktualizované - naposledy v r.2009 [L-23]. Pozri tiež Kap.A-II.8.1.3.1.

Na úložisku sa v rámci navrhovanej zmeny v spôsobe ukladania RAO a v súvislosti s **rozširovaním** úložných kapacít počíta s realizáciou týchto činností:

- Sprevádzkovanie druhého dvojradu a ukončenie ukladania RAO v prvom dvojrade
- Rozšírenie RÚ RAO o nové úložné priestory pre ukladanie NSAO v súlade s doterajšou koncepciou,

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

- Oddelené nakladanie s VNAO a ich ukladanie v areáli RÚ RAO, a to či už v nových oddelených úložných štruktúrach pre VNAO, alebo v rámci úložných boxov RÚ RAO jednoduchším technologickým postupom (napr. bez VBK).

Realizácia týchto činností si vyžiada i zmenu (spresnenie) LaP - kritérií prijateľnosti RAO na úložisko podľa typu RAO (VNAO a NSAO), ktorá bude súčasťou bezpečnostnej dokumentácie predkladanej so žiadosťou o povolenie činnosti podľa osobitných predpisov.

Novým riešením v porovnaní s doterajšími predstavami o ukladaní RAO z prevádzky a vyradovania JE je to, že pre triedu VNAO sa uvažuje oddelené nakladanie a tiež aj ukladanie tohto typu RAO. Táto zmena bola spôsobená hlavne tým, že v dôsledku predčasného odstavenia JE V-1 sa predpokladá vznik väčšieho množstva RAO tohto typu a ich ukladanie vo VBK do vybudovaných železobetónových boxov sa ukázalo neefektívne. Analýza rôznych alternatív riešenia tohto problému bola predmetom projektu C9.1 financovaného BIDSF „Štúdia uskutočniteľnosti rozšírenia RÚ RAO Mochovce“ [L-29].

V uvedenom projekte boli riešené i bilančné úvahy stanovujúce požiadavky na kapacitu úložných priestorov. Vo výstupe z projektu je uvedené celkové množstvo RAO, uloženie ktorých prichádza do úvahy za celé obdobie prevádzky a vyradovania JE A-1, V-1, V-2, EMO12, MO34 plus nevýznamné množstvo (z hľadiska objemu a aktivity) inštitucionálnych RAO. Podľa požiadaviek navrhovateľa kapacita RÚ RAO Mochovce po rozšírení by mala zodpovedať celkovému objemu RAO, ktoré bolo stanovené v tomto projekte realizovateľnosti [L-29] - 7,5 dvojrady pre NSAO a 68 000 m³ pre VNAO.

Zavedenie VNAO ako samostatnej kategórie si vyžiada i zmenu v nakladaní s RAO už pri triedení a spracovaní RAO u producenta, ako i v prevádzke technológií na ďalšie spracovanie a úpravu (balenie) RAO určených na ukladanie a tiež pri preprave RAO na úložisko.

V blízkosti RÚ RAO sa budú realizovať i iné činnosti, ktorých realizácia priamo nepodmieňuje prevádzku úložiska, alebo nie je priamo spojená s nakladaním s RAO z prevádzky alebo likvidácie JZ na Slovensku. Touto činnosťou je zámer výstavby nového zariadenia pre skladovanie inštitucionálnych RAO spojený s výstavbou infocentra v rámci administratívnej budovy. Pre túto navrhovanú činnosť „Zariadenie pre nakladanie s IRAO a ZRAM Mochovce“ prebieha v súčasnosti proces posudzovania vplyvov na životné prostredie [L-113].

8.2.1. Predkladané varianty navrhovanej činnosti

Navrhovaný investičný zámer je v lokalite RÚ RAO Mochovce predkladaný v štyroch variantných riešeniach. Varianty sa líšia iba v realizácii riešenia ukladania VNAO (Tab.A-II. 11). Všetky štyri uvažované varianty majú spoločné črty, ktoré sú ďalej bližšie charakterizované.

Vo všetkých variantoch sa uvažuje so sprevádzkovaním druhého a uzatvorením prvého dvojrady a klasickým rozšírením RÚ RAO. Pod klasickým rozšírením sa myslí rozšírenie existujúcich štruktúr pre ukladanie NSAO balených do VBK do železobetónových boxov, ktoré sú usporiadané do dilatačných celkov v dvojradoch ako je to popísané v Kap.A.II. 8.1.2 a A.II. 8.1.3. Ak by sa v budúcnosti ukázali výhodnejšie modifikované formy obalov, je potrebné pri ich posudzovaní a schvaľovaní brať v úvahu (okrem požiadaviek radiačnej bezpečnosti) i požiadavky na statické parametre úložných boxov v priebehu prevádzky (rovnorné sadanie) i počas doby inštitucionálnej kontroly (riešenie I. a II. etapy prekrytia).

Samotné projektové riešenie pre toto klasické rozšírenie by malo vychádzať z projektu, podľa ktorého sa budovali prvé dva dvojrady a z projektu dostavby prvého dvojrady - presnejšie z projektu skutočného


vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Tab.A-II. 11 Prehľad činností a charakterizovanie variantov.

Variant	I	II	III	IV
¹Objem spracovaných RAO	VNAO 68 000 m ³ NSAO 50 000 m ³	VNAO 68 000 m ³ NSAO 50 000 m ³	VNAO 68 000 m ³ NSAO 50 000 m ³	VNAO 68 000 m ³ NSAO 50 000 m ³
²Potrebná plocha na uloženie, resp. počet dvojradov	minimálne 97 000 m ² (14 dvojradov)	78 200 m ² (7,5 dvojradov pre NSAO a asi 4 dvojrady pre VNAO)	68 000 m ² v areáli RÚ RAO (z toho 52 000 m ² , t.j. 7,5 dvojradov pre NSAO a 16 000 m ² pre VNAO)	68 000 m ² (z toho 52 000 m ² , t.j. 7,5 dvojradov pre NSAO v areáli RÚ RAO a 16 000 m ² pre VNAO mimo areálu)
Činnosti	Sprevádzkovanie 2. dvojrado (pozri časť A-II.8.2.1.1)	Sprevádzkovanie 2. dvojrado (pozri časť A-II.8.2.1.1)	Sprevádzkovanie 2. dvojrado (pozri časť A-II.8.2.1.1)	Sprevádzkovanie 2. dvojrado (pozri časť A-II. 8.2.1.1)
	Ukončenie ukladania v 1. dvojrado (pozri časť A-II.8.2.1.2)	Ukončenie ukladania v 1. dvojrado (pozri časť A-II.8.2.1.2)	Ukončenie ukladania v 1. dvojrado (pozri časť A-II.8.2.1.2)	Ukončenie ukladania v 1. dvojrado (pozri časť A-II.8.2.1.2)
	Vybudovanie nových úložných štruktúr v súlade s doterajšou koncepciou ukladania RAO (bez rozlišovania VNAO a NSAO) v areáli RÚ ako opisuje časť A-II.8.1.2.	Vybudovanie nových úložných štruktúr v areáli RÚ pre NSAO (pozri časť A-II. 8.1.2) a v rámci nich vyčlenenie úložných boxov pre ukladanie VNAO v inom type obalu ako VBK.	Vybudovanie nových úložných štruktúr v areáli RÚ pre NSAO (pozri časť A-II. 8.1.2) a pre VNAO vybudovanie úložiska postupom popísaným v časti A-II.8.2.1.7	Vybudovanie nových úložných štruktúr pre NSAO (ako opisuje časť A-II. 8.1.2) v areáli RÚ a pre VNAO vybudovanie úložiska postupom popísaným v časti A-II.8.2.1.7 v blízkosti areálu RÚ

Pozn. 1: Táto tabuľka obsahuje objemy spracovaného odpadu. Skutočný zabraný objem v úložisku je od tejto hodnoty odlišný, lebo spôsob balenia odpadu má určité obmedzenia.

Pozn. 2: V ploche na uloženie nie je zahrnutá plocha pre infraštruktúru. Po jej zahrnutí si Variant I a IV vyžaduje záber pôdy mimo súčasného areálu RÚ o ploche minimálne 4 ha a Variant II o ploche 2 ha. Pre Variant III postačuje súčasný areál RÚ RAO.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

vyhotovenia, do ktorého by sa mali premietnuť poznatky a skúsenosti z doterajšej prevádzky RÚ RAO i všeobecný pokrok znalostí v danej oblasti.

Konečné riešenie klasického rozšírenia z pohľadu geotechniky môže ovplyvniť i doplnkový geologický a hydrologický prieskum, ktorý by mal predchádzať projektovému riešeniu. Projekt na základe doplnkového inžiniersko-geologického prieskumu a geotechnického hodnotenia stability úložných štruktúr ako celku, by mal rozhodnúť o orientácii úložných boxov (analogicky podľa doterajšej orientácie alebo kolmo na ňu – Obr.C-IX. 18.

Projekt by mal taktiež rozhodnúť, či (resp. kedy) treba riešiť gravitačné odvedenie podzemnej vody z RÚ RAO. Podľa štúdie „Návrh opatrení na zníženie hladiny podzemnej vody v SV okraji RÚ RAO Mochovce“ z r. 2004 [L-58] bolo doporučené odvedenie podzemnej vody (Obr.C-IX. 25) z priestoru svahu na SV okraji úložiska riešiť gravitačne líniovou drenážnou stenou, pozdĺž východného okraja úložiska, ktorú je možné realizovať neskôr podľa vývoja situácie (nakoľko stabilita stavby úložiska v súčasnosti nie je ohrozená [L-45] a nehrozí ani prienik podzemnej vody k tesniam ílovým štruktúram - horizont H bol pri budovaní existujúcich dvojradov odťažený). Najneskoršie riešenie prichádza do úvahy pri konečnom prekrytí úložiska spolu s riešením gravitačného odvedenia drenážnych vôd z úložiska.

Z pohľadu na areál úložiska je zrejmé, že konštrukcia nových úložných štruktúr pre klasické rozšírenie bude realizovaná na teréne, ktorý bude musieť byť umelo navýšený oproti súčasnosti. Z prvého priblíženia je rozumné, aby bol terén navyšovaný o potrebnú vrstvu ílu skompaktneného tak, že ílová vrstva bude mať vhodné vlastnosti z hľadiska inžinierskej geológie, hydrogeológie, ale hlavne retenčné vlastnosti pre bezpečnostne významné rádionuklidy v ukladaných odpadoch.

Preto bude súčasťou geologického prieskumu nájdenie zemníkov v okolí areálu úložiska, ktoré poskytnú potrebné množstvo ílových zemín. Prvé informácie v tomto smere boli získané v projekte realizácie modelu prekrytia [L-61].

V rámci projektu rozšírenia sa musí uvažovať taktiež s likvidáciou línií vrtov na monitorovanie potenciálnej kontaminácie podzemných vôd z existujúcich dvojradov, pokiaľ budú na miestach kde sú vybudované projektované nové úložné štruktúry (dvojrady). Kvalitná likvidácia týchto vrtov musí byť realizovaná tak, aby ani v ďalekej budúcnosti nepredstavovali preferenčné cesty šírenia rádionuklidov. Faktom je, že v rámci rozšírenia úložiska ako celku, musí byť vypracovaná a realizovaná nová koncepcia dlhodobého monitorovania podzemných vôd tak, aby bolo možné zachytiť prípadné úniky rádionuklidov zo všetkých vybudovaných objektov na ukladanie RAO (NSAO i VNAO).

8.2.1.1. Sprevádzkovanie druhého dvojrada (všetky varianty)

Ako už bolo uvedené v Kap.A-II.8.1.2 vlastné úložisko tvoria dva dvojrady železobetónových boxov. V tejto časti je prvý rad prvého dvojrada označený písmenom A a druhý rad písmenom B. Na druhom dvojrade je prvý rad označený písmenom C a druhý rad písmenom D. Každý rad úložných boxov je z jednej strany (z východnej) ukončený tzv. dlhým dojazdom slúžiacim na manipuláciu s VBK od ich vyzdvihnutia z dopravného prostriedku až po uloženie do úložných boxov. K tomuto účelu slúži portálový žeriav, ktorý sa pohybuje po koľajniciach v smere pozdĺžnej osi boxov. Premiestnenie žeriavu na ďalší rad úložných boxov je možné pomocou presuvného vozíka. Presuvná koľajová dráha je umiestnená v priestore krátkych dojazdov žeriavovej dráhy, ktoré sú na opačnej strane dvojradov (na západnej). Nad prvým dvojradov úložných boxov vrátane dlhých dojazdov žeriavovej dráhy a presuvnej dráhy

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

krátkych dojazdov sa nachádza oceľová hala. Hala je jednodňová so sedlovou strechou o rozpätí 52 m a dĺžke 156 m. Celý priestor oceľovej haly vrátane úložných boxov je riešený ako kontrolované pásmo - obsluhovaný priestor.

Na sprevádzkovanie 2. dvojrada a pokračovanie prevádzky je potrebný súhlas ÚJD SR pričom je potrebné vyriešiť aj požiadavku ÚJD SR týkajúcu sa prekrytia [L-35] úložných boxov počas ukladania VBK (resp. iných schválených foriem obalov s RAO) spolu so žeriavom. Pri prvom dvojrade bola táto požiadavka riešená vybudovaním haly nad celým dvojrado. Z dôvodu kontinuálneho pokračovania ukladania VBK s RAO do druhého dvojrada ihneď po zaplnení prvého dvojrada bolo rozhodnuté že nad druhým dvojrado bude vybudovaná prekryvná hala do ktorej sa preloží žeriav z prvého dvojrada, prípadne sa vybaví novým žeriavom [L-26].

Projektová dokumentácia [L-26] rieši návrh nových konštrukcií, zmien a stavebných úprav, ktoré je nevyhnutné vykonať v súvislosti so sprevádzkovaním druhého dvojrada úložných boxov. Pre zachovanie plynulosti prechodu ukladania RAO vo VBK z prvého dvojrada na druhý dvojrada je potrebné pripraviť druhý dvojrada na ukladanie ešte pred ukončením ukladania do prvého dvojrada. Preto plán predpokladá začať najprv práce na druhom dvojrade a po ich ukončení realizovať práce súvisiace s ukončením ukladania VBK do prvého dvojrada.

Na jestvujúcim 2. dvojrade úložných boxov bude riešené:


- vybudovanie novej haly nad 2.dvojrado,
- demontáž pojazdného prístreška na rade C a rekonštrukcia jestvujúcich žeriavových dráh,
- sanácia betónových konštrukcií 2. dvojrada, izolácia stien úložných boxov vrátane náterov a vyrovnanie dna úložných boxov drenážnou vrstvou,
- sanácia dilatčných špár a trhlín v monitorovacích štôľňach a kontrolných šachtách a sanácia náterov zvislých stien a podláh,
- dodávka a montáž chýbajúcich zariadení systému kontroly a riadenia do monitorovacích štôľní a kontrolných šacht 2. dvojrada.

Práce **na 1. dvojrade** budú prebiehať pod jestvujúcou oceľovou halou v kontrolovanom pásme, a budú časovo oddelené od stavby novej haly a stavebných úprav 2. dvojrada. Z dôvodu montáže novej haly nad 2. dvojrado je v hale nad 1. dvojrado navrhnuté vybúranie opláštenia na južnej pozdĺžnej stene. Pre oddelenie kontrolovaného pásma od stavby bude prevádzka 1. dvojrada oddelená provizórnym oplotením výšky 2,0 m umiestneným na betónovej ploche v rade B. V priebehu týchto prác budú VBK ukladané v 1. dvojrade iba v rade A.

Predpokladaná doba realizácie prác je 2,5 roka. Až po ukončení prác na druhom dvojrade a po zaplnení prvého dvojrada sa pristúpi k uzatváraniu 1. dvojrada.

Demontážne práce

Pre novú oceľovú halu je nutné vybúranie jestvujúcich betónových spevnených plôch v mieste nových základových konštrukcií. V rade B je navrhnuté vybúranie spevnených plôch nad jestvujúcimi pätkami pre nové kotvenie oceľových stĺpov. Ďalej budú odbúrané železobetónové steny podmurovky v rade B v miestach osadenia nových stĺpov.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Na súčasných železobetónových konštrukciách úložných boxov 2. dvojradu bude vykonaná repasia venca žeriavových dráh portálového žeriavu. Na južnej pozdĺžnej stene jestvujúcej oceľovej haly bude demontovaná posuvná brána 9,0x11,0 m a obvodový plášť z trapézového plechu.

Demontovaná bude mobilná strieška umiestnená na žeriavovej dráhe radu C čím vznikne kovový nekontaminovaný odpad o hmotnosti 10 t. Demontážne práce neovplyvnia kvalitu bariér úložiska ani neznížia úroveň jeho bezpečnosti.

8.2.1.1.1. Vybudovanie novej haly nad 2. dvojradom

Pre sprevádzkovanie 2. dvojradu a odvedenie zrážkových vôd mimo úložiska je nad druhým dvojradom úložných boxov navrhnuté zastrešenie oceľovou halou. Zastrešením sa zlepšia prevádzkové podmienky a zabráni sa prenikaniu zrážkových vôd do úložných boxov po dobu ukladania kontajnerov s NSAO. Nad 1. dvojradom bude hala zachovaná minimálne po dobu úplného zaplnenia úložných boxov v tomto dvojrade, vyplňovania medzipriestorov a I. etapy konečného prekrytia.

Nová hala nad 2. dvojradom je navrhnutá ako oceľová jednolodňová so sedlovou strechou, opláštená ľahkým obvodovým plášťom z trapézového plechu. Obvodový plášť je ukončený železobetónovou podmurovkou hrúbky 250 mm. Na východnej strane sú navrhnuté pre vjazd do haly dve výsuvné rolovacie brány a dvojce vstupných dverí. Na južnej a západnej strane sú navrhnuté únikové dvere.

Opláštenie medzi dvojradmi bude nové, vykonané po realizácii oceľovej konštrukcie, pri presuvnej dráhe bude zachovaný otvor 9x11 m. V obvodovom plášti haly (1. i 2. dvojradu), v pozdĺžnych a štítových stenách, sú navrhnuté vetracie otvory a osadenie regulačných žalúzií.

Oceľové konštrukcie

Oceľová hala má rozmery 52,0 x 156 m, výška 16,75 m. Priečne väzby tvoria dvojkĺbové rámy, kotvené do železobetónových základových pätiiek. Vzdialenosť väzieb je 9,0 m, resp. 10,5 m v krajnom poli presuvnej dráhy.

Hala pozostáva z dvoch dilatačných celkov, spojených vloženým dilatačným poľom, s osovou vzdialenosťou oceľových rámov v dilatácii 1,5 m.

Betónové konštrukcie

Oceľová hala je založená na gravitačných železobetónových pätkách (pilot ϕ 420 mm). Kotvenie oceľových rámov je v osi ‚B‘ (medzi radom B a C) na jestvujúcich základových pätkách, v osi C (na rade D) sú navrhnuté nové základové pätky 4490x2880 mm. Dva stĺpy dilatačného poľa sú kotvené na jednej pätky 4490x4540 mm. V štítových stenách sú pre kotvenie oceľových stĺpov základy 1700x600 mm. Medzi pätkami sú základové trámy pre kotvenie medzistĺpov a pre založenie železobetónovej obvodovej podmurovky.

Vzduchotechnické zariadenie

Vzduchotechnické zariadenie zaistí účinné vetranie oceľovej haly 1. a 2. dvojradu pre odvod tepelnej záťaže od oslnenia. K vetraniu budú slúžiť 4 prírodné a 4 odvodné otvory o rozmere 4000x1000 mm. Prírodné otvory budú umiestnené na SV stene haly 1. dvojradu a odvodné otvory budú umiestnené na JZ stene haly 2. dvojradu. Pre posilnenie vetrania budú slúžiť 2+2 ks otvorov rovnakých rozmerov na zadnej čelnej stene a 2+2 ks na stene vstupnej časti oboch hál. Otvory budú vybavené protidažďovou žalúziou so sitom proti hmyzu a regulačnými klapkami ovládanými pomocou servopohonov alebo ručne.

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Prepojenie medzi obidvomi halami zabezpečia 4 otvory (4000x1000) osadené sitami proti hmyzu. Uzatváracie klapky budú umožňovať polohy O – Z so signalizáciou na ovládacom paneli pri vstupe do haly 2. dvojradu. Systém bude tiež vybavený dažďovým senzorom, ktorý v prípade dažďa automaticky zatvorí všetky otvorené regulačné klapky.

Odvedenie dažďových vôd

Dažďové vody budú na južnej strane zvedené pomocou strešných zvodov do nového odvodňovacieho betónového žľabu. V rade B je navrhnuté odvodnenie susedných striech do zaatikového žľabu a ďalej kanalizáciou do vonkajších odvodňovacích rigolov, s napojením do vonkajšieho záchytného rigolu za oplatením areálu.

8.2.1.1.2. Repasie 2. dvojradu

Druhý dvojrad je od vybudovania (v r.1995) vystavený poveternostným vplyvom. Z toho dôvodu je potrebné vykonať pred sprevádzkovaním jeho repasiu. Z vnútornej strany úložných boxov sú navrhnuté opravy a sanácie železobetónových stien, injektáž trhlín, izolácia náterom stien a ďalej opravy asfaltového dna. Steny budú ošetrené tmelom, penetráciou a natreté akrylátovou farbou. Na dno boxov bude uložená štrková vrstva, krytá geotextíliou, ktorá slúži zároveň ako vyrovnávacia vrstva pre ukladanie kontajnerov.

Na pozdĺžnych stenách úložných boxov (pre každý rad) je umiestnená žeriavová dráha s rozpätím 18 m pre elektrický portálový žeriav. Z dôvodu poškodenia vonkajších stien je navrhnutá oprava horného železobetónového venca a rekonštrukcia jestvujúcej žeriavovej dráhy. Je navrhnuté nové osadenie žeriavovej dráhy s dodržaním dilatácie a rektifikácie koľají a úpravou nárazníkov.

Vnútorne komunikácie

V rámci tohto objektu bude riešené:

- rozšírenie jestvujúcej komunikácie pred 2. dvojradom tak ako to bolo dodatočne urobené i pred 1. dvojradom. Rozšírená časť bude mať šírku cca 4,10 m. Celková šírka bude 12,75 m. Rozšírenie je nutné z dôvodu bezpečného nájazdu vozidla s VBK do vnútra haly. Navrhované rozšírenie v rámci zachovania kontinuity s 1. dvojradom bude z cementového betónu.
- zatrubnenie vnútorného rigolu železobetónovými hrdlovými rúrami TZH-Q50/250 v betónovom lôžku v dĺžke 54,25 m, aby bolo možné realizovať rozšírenie.
- odvedenie dažďových vôd zo strechy 2. dvojradu a z južnej polovice 1. dvojradu na juhovýchodnej strane otvoreným monolitickým žľabom, cez komunikáciu potom na dvoch miestach odvodňovacími líniovými žľabmi so zaústením až do vonkajšieho rigolu. Žľaby v komunikácii s liatinovým roštovým krytom budú splňovať pevnostné nároky na dopravné zaťaženie triedy E (600 kN) a budú obetónované, hrúbka obetónovania 250 mm.
- chodník zo zámkovej dlažby pozdĺž juhozápadnej fasády ocelevej haly respektíve pozdĺž otvoreného monolitického žľabu, a to šírky 1,20 m.
- Oplatenie priestoru pred vjazdom do haly 2. dvojradu plotom z poplastovaného drôteného pletiva výšky 2 m (zelený odtieň) a poplastovaných oceľových stĺpikov. Oplatenie 1. dvojradu bude ponechané v súčasnej trase a to vrátane bránky a brány. Vstup a vjazd do priestoru pred 2. dvojradom bude zaistený brámkou respektíve bránou rovnakého typu ako pre 1. dvojrad.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

8.2.1.2. Ukončenie ukladania RAO v prvom dvojrade (všetky varianty)

Ukončenie ukladania RAO v prvom dvojrade po jeho zaplnení kontajnermi s NSAO predstavuje:

- realizáciu vyplňovania voľných priestorov (backfilling) medzi VBK kontajnermi a stenami železobetónových boxov a
- realizáciu I. etapy prekrytia tohto dvojrada.

8.2.1.2.1. Vyplňovanie voľných priestorov (backfilling)

Úlohou backfillingu je vyplniť prázdne priestory boxov zaplnených VBK tak, aby zaplnený box pôsobil pevnostne ako kompaktný celok a výplňová hmota pritom neovplyvnila negatívne procesy, ktorými začína migrácia rádionuklidov zo zdrojového člena. Realizácia backfillingu je možná až po zaplnení boxov kontajnermi. Takýto postup vyplýva z požiadavky ÚJD SR aby boli kontajnery po dobu ukladania do úložného boxu vyberateľné [L-35].

Postup vyplňovania medzipriestorov

Pri ukladaní kontajnerov tesne k sebe od jedného rohu boxu vznikne priestor v boxe na vyplnenie u protifaľných stien v šírke cca 400 mm po šírke boxu a 300 mm po dĺžke boxu. V rámci inovácie riešenia 1. etapy prekrytia prvého dvojrada úložných boxov po jeho zaplnení kontajnermi VBK a vyplňovania medzipriestorov medzi kontajnermi a stenami boxov, bol v r.2003 [L-25] navrhnutý postup vyplňovania medzipriestorov betónom C12/15. Teoretická potreba tejto výplňovej hmoty na zaplnenie kolmých medzipriestorov v jednom boxe činí cca 37 m³.

8.2.1.2.2. Prekrytie úložných boxov prvého dvojrada

Po zaplnení boxov kontajnermi s odpadom a po vyplnení kolmých medzipriestorov pri stenách sa začína prvá etapa prekrytia (Tab.A-II. 12).

Tab.A-II. 12 Skladba I. etapy prekrytia - smerom zhora nadol

Asfaltobetón ABJ	50 mm
Geomreža Tensar	
Asfaltobetón ABH	70 mm
Obaľované kamenivo OK I	100 mm
Drvený štrk (frakcia 16-32 mm)	150 mm
Geotextília	
Plošná drenáž jednosmerná (HF 20)	
Geotextília	
Tesniaca fólia GSE	
Monitorovací systém – Sensor	
Vodivá geotextília Sensom	
Tesniaca fólia GSE	
Vodivá geotextília Sensom	
Betónová mazanina	50 mm
Železobetónová doska v spádu (betón C25/30 - XC1)	200-450 mm

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

jestvujúce železobetónové panely	500 mm
betónová mazanina	85 mm
asfaltová lepenka A500 H	
betónová mazanina	50 mm
ochranná železobetónová doska nad kontajnermi (betón C25/30 - XC1)	250 mm

Takto vykonaná skladba jednotlivých vrstiev zaručuje správnu funkciu 1. etapy prekrytia do doby realizácie II. etapy prekrytia úložiska.

Celá plocha prekrytia bude vyhotovená v spáde tak, že vytvorí presahy cez pozdĺžne steny dvojradu. Tieto presahy vytvoria úplné prestrešenie železobetónových stien a boxov dvojradu a zároveň umožňujú odvedenie prípadnej presiaknutej vody mimo úložný dvojrad.

Po zaplnení všetkých dvojradov a po realizácii I. etapy prekrytia na poslednom dvojrade príde na rad uzatvorenie úložiska, ktorého súčasťou je realizácia II. etapy prekrytia. Treba si uvedomiť, že riešenie I. etapy prekrytia zostane vždy súčasťou konečného prekrytia a preto sa jej definitívny návrh nedá spracovať bez ohľadu na nadväzujúcu II. etapu prekrytia i keď tieto budú realizované so značným časovým odstupom.

Na Obr.C-IX. 12 je znázornená štruktúra I. a II. etapy prekrytia, pričom štruktúra II. etapy zodpovedá skladbe vrstiev modelu prekrytia, realizovaného v južnej časti areálu RÚ RAO - pozri Obr.C-IX. 4.

8.2.1.3. Variant I - Rozšírenie kapacity RÚ RAO bez zvláštneho nakladania s VNAO

Rozšírenie úložiska RÚ RAO v Mochovciach bez zvláštneho nakladania s VNAO predstavuje postupné (t.j. tempom, ako to bude potrebné) vybudovanie ďalších úložných boxov (dvojradov) podľa podobnej koncepcie ako v prípade prvých dvoch dvojradov (ukladanie balených foriem RAO do úložných boxov vybudovaných v ílovom tesnení ako je to popísané v Kap.A-II. 8.1.2 a 8.1.3). Koncepcia ukladania RAO zostava teda nezmenená – upravené RAO budú bez rozlišovania VNAO a NSAO ukladané vo vhodných obaloch (v súčasnosti je jedinou schválenou formou obalov vláknobetónový kontajner - VBK popísaný v Kap.A-II.8.1.2.2).

Variant I predpokladá vybudovanie tretieho a ďalších dvojradov podľa existujúceho projektu (projektu skutočného vyhotovenia s prípadným uplatnením zlepšení vyplývajúcich zo skúsenosti z doterajšej prevádzky). Možné alternatívy rozširovania RÚ RAO ako boli uvažované v PpBS RÚ RAO z r.1999 sú znázornené na Obr.C-IX. 18. Konečná alternatíva klasického rozširovania bude vybraná v rámci projektového riešenia rozšírenia RÚ RAO Mochovce.

Kapacita RÚ RAO po rozšírení by mala byť taká, aby bolo možné uložiť celkové množstvo RAO, ktoré vznikne za celé obdobie prevádzky a vyradovania JE A-1, V-1, V-2, EMO12, MO34 plus nevýznamné množstvo (z hľadiska objemu a aktivity) inštitucionálnych RAO. Celkový objem RAO pre uloženie bol v [L-29] stanovený na 50 000 m³ pre NSAO a 68 000 m³ pre VNAO.

Aby sa uložil celý uvažovaný objem RAO podľa tohto variantu, bolo by potrebné v budúcnosti rozšíriť existujúce hranice areálu RÚ RAO, nakoľko celý uvažovaný objem RAO, ktorý prichádza do úvahy na uloženie z prevádzky a vyradovania existujúcich JE (vrátane JE EMO 3,4) vyžaduje 14 až 15 dvojradov [L-31] a v rámci súčasného areálu RÚ RAO je možné umiestniť maximálne 10 dvojradov. Tento variant si vyžaduje minimálne 2,8 ha úložnej plochy mimo areálu RÚ RAO. Ďalšia plocha je potrebná pre

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

príjazdové komunikácie, odvodňovacie priekopy, atď., preto celková plocha mimo areálu je minimálne 4 ha.

8.2.1.4. Variant II - Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v úložných boxoch RÚ RAO

Podľa tohto variantu by ukládanie NSAO pokračovalo podľa súčasných postupov vo VBK ako je to popísané v Kap.A.II.8.1.2 a A.II.8.1.3 a vyžiadalo by si 7,5 dvojrado. VNAO by sa ukladali jednoduchším spôsobom - bez VBK. Spôsob ukladania - oddelené ukládanie VNAO do k tomu vyčlenených boxov závisí od výberu obalu pre ukládanie VNAO a od riešenia ďalších špecifických otázok (voľba ďalších technických prostriedkov ukladania, zamedzenie upchávania kontrolovanej drenáže, backfilling, uzatvorenie boxu pred realizáciou I. etapy prekrytia a pod.), ktoré by mali byť súčasťou projektovej dokumentácie. Uloženie 68 000 m³ VNAO napr. v MEVA sudoch by si vyžadovalo necelé 4 dvojrady.

Nové dvojrady by sa nijako neodlišovali od dvojrado pri variante I a podobne ako pri variante I by bolo potrebné rozšíriť existujúce hranice areálu RÚ RAO asi o 1,3 dvojrady, čo po zohľadnení nárokov na infraštruktúru je plocha asi 2 ha. Vzhľadom na aktivitu ukladaných VNAO, bariéry úložiska naprojektované pre NSAO by boli pre VNAO zbytočne predimenzované a už aj tak zanedbateľný radiačný vplyv by to nezmenilo.

8.2.1.5. Variant III - Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v areáli RÚ RAO

Variant III počíta s ukladaním NSAO vo VBK ako je to popísané v Kap.A.II.8.1.2 a A.II.8.1.3 (potrebná kapacita je 7,5 dvojrado) a na ukládanie VNAO v súčasnom areáli RÚ RAO Mochovce bude postavený nový objekt postupom, ktorý je opísaný v Kap.A-II.8.2.1.7. Vzhľadom na to, že využiteľný priestor v RÚ RAO je obmedzený, je potrebné optimalizovať využitie priestoru dvojrady pre vytvorenie dostatočného priestoru na umiestnenie úložiska VNAO – Obr.C-IX. 15.

Vzhľadom na obmedzenosť priestoru v areáli RÚ RAO VNAO je nevyhnutné naskladať na seba do výšky 5 metrov, aby bolo možné uložiť všetok odpad a prevádzkovými postupmi zaistiť, aby spodná vrstva odpadu (asi 1 m hrubá) pozostávala z tvrdých balov odpadu, ako napr. z kovových sudov alebo iných vhodných obalov. Okrem toho je potrebné v tomto prípade venovať zvláštnu pozornosť ukladaniu odpadu na seba, aby sa predišlo príliš veľkému uhlu náklonu, pretože to môže viesť k sklzániu odpadu dolu [L-31].

Tento variant si vyžaduje detailné posúdenie príspevku úložiska VNAO k rádiologickým dopadom lokality RÚ RAO ako celku. Charakterizácia lokality, umiestnenie úložiska pre VNAO v rámci areálu RÚ RAO, kritériá prijateľnosti a detailné projektové riešenie ako aj proces povoľovania je náplňou projektu BIDSF C9.4 [L-32].

8.2.1.6. Variant IV - Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v lokalite RÚ RAO ale mimo areál RÚ RAO.

Aj Variant IV počíta s ukladaním NSAO doterajším spôsobom vo VBK ako je to popísané v Kap.A.II.8.1.2 a A.II.8.1.3 (potrebná kapacita je 7,5 dvojrado). Pre VNAO sa však predpokladá s výstavbou úložiska na mieste, ktoré sa nachádza mimo súčasných hraníc RÚ RAO, ale tesne s ním susediacim. I v tomto prípade sa dá použiť postup budovania úložiska VNAO popísaný v Kap.A-II.8.2.1.7. Konkrétne umiestnenie takéhoto úložiska je potrebné ešte určiť na základe prieskumu geologických

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

a geotechnických podmienok terénu v blízkosti RÚ RAO. Ako potenciálne vhodná lokalita prichádza do úvahy priestor „zemníka“ na vyvýšenine cca 200 m východne od prevádzkovej budovy RÚ RAO. Z tohto priestoru sa ťažila fľovitá zemina pre model prekrytia – Obr.C-IX. 13.

Variant vonkajšieho umiestnenia úložiska VNAO, hraničiaceho s RÚ RAO, by si vyžadoval nové povolenie, ktorého získanie by však pravdepodobne bolo významne jednoduchšie oproti procesu povoľovania na ľubovoľnej inej „novej“ lokalite. Umiestnenie úložiska VNAO podľa variantu IV by využívalo všetky výhody lokality RÚ RAO, a navyše by pravdepodobne umožňovalo eliminovať jeho nevýhody (obmedzenosť priestoru). Významnou nevýhodou tohto variantu je nevysporiadanosť pozemkov, záber poľnohospodárskej pôdy a potreba dobudovania infraštruktúry. Podľa § 21 ods. (6) Atómového zákona [L-6] úložisko RAO možno umiestniť len na pozemku, ktorý je vo vlastníctve štátu (v súlade so schválenou koncepciou územného rozvoja SR a ďalšou schválenou územnoplánovacou dokumentáciou).

8.2.1.7. Technické a technologické riešenie oddeleného ukladania VNAO (variant III a IV)


Snaha ukladať VNAO oddelene v úložiskách s menšími nárokmi na niektoré inžinierske bariéry, hlavne čo sa týka samotnej balenej formy ukladanych odpadov ako i betónových úložných štruktúr, vo všeobecnosti zlepšuje ekonomiku ukladania pri nezmenenej jadrovej bezpečnosti (prevádzkovej, krátkodobej i dlhodobej) a to aj tým, že vzhľadom na nižšie aktivity ukladanych odpadov je možné uvažovať s podstatne kratšou dobou inštitucionálnej kontroly príslušného úložiska.

Úložisko VNAO sa podobá na skládky nebezpečných odpadov. Bude pozostávať z nasledujúcich častí a/alebo systémov [L-29]:

- časť pre ukladanie odpadu, ktorá bude zaberat' väčšiu plochu a bude zahŕňať úložné priestory,
- pomocné priamo súvisiace zariadenia ako sú drenážne potrubia, kontrolné nádrže priesakov a nádrží na zachytávanie zrážkovej vody a pod.,
- pomocné objekty (ak budú potrebné).

Pre ukladanie VNAO platí v zásade to isté, ako pre ukladanie NSAO v povrchových úložiskách. Rozdiely sú tieto:

- nižšie nároky na inžinierske bariéry, čo prakticky znamená:
 - používanie menej náročných a menej nákladných obalových súborov v porovnaní s VBK v ktorých sa ukladajú NSAO,
 - menšiu hrúbku izolačnej bariéry – vrstvy skompaktneho ílu nad a pod uloženými odpadmi,
- nižšie nároky z hľadiska dlhodobej mechanickej stability úložných priestorov – pevné odpady sú priamo, alebo po zlisovaní, prípadne v sudoch vkladané do úložiska,
- nižšie nároky na backfilling – vložené odpady sú väčšinou prekryvané zeminou s prípadne vylepšenými retenčnými charakteristikami (väčší podiel ílových zložiek, pridávanie zeolitov či bentonitov),
- kratšia doba potrebnej inštitucionálnej kontroly, pokiaľ by bolo úložisko VNAO realizované vzdialene od existujúceho areálu.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

V zmysle projektových úvah a v zmysle existujúcich analogických zariadení v zahraničí sa pre samostatné ukladanie VNAO odporúčajú tiež tieto zariadenia a doplnujúce konštrukcie:

- ľahký kryt na ochranu úložných priestorov pred dažďom,
- systém drenáže a kontroly možných priesakov zahŕňajúci koncovú kontrolnú nádrž,
- drenážny systém zrážkovej vody,
- prístupové cesty k úložným bunkám.

Varianty III a IV sa líšia v tom, že pri Variante III by sa štruktúry pre ukladanie VNAO budovali v areáli RÚ RAO Obr.C-IX. 15 a pri Variante IV mimo areálu RÚ RAO (v jeho blízkosti) na vhodne zvolenom mieste Obr.C-IX. 16.

Úložisko veľmi nízko rádioaktívneho odpadu je inžinierskou stavbou, ktorá je schopná izolovať odpad tak, aby v ňom obsiahnuté rádioaktívne látky nemali žiadny, resp. nepriaznivý vplyv na bezpečnosť a zdravie ľudí a jednotlivé zložky životného prostredia v krátkodobom, ako aj v dlhodobom časovom horizonte. Zásady a kritériá pre projektovanie a prevádzku úložiska pre ukladanie RAO typu VNAO vychádzajú zo skúseností z krajín s vyspelou jadrovou energetikou. Podobný typ úložiska VNAO je napr. vo Francúzsku v Morvilliers [L-110] – pozri Obr.C-IX. 5 a Obr.C-IX. 6 v Kap.C.IX., alebo v Španielsku v El Cabril - Obr.C-IX. 8 a Obr.C-IX. 9.

Základnou ochranou voči nebezpečenstvu, ktoré pochádza z uložených odpadov tvoria inžinierske bariéry (vrstva ílu, bentonitu, geobentonitu, geotextílie, HDPE fólie atď.), ktoré spolu s prírodnou geologickou bariérou zamedzia migrácii rádionuklidov z úložiska do životného prostredia. Inžinierske bariéry musia mať dostatočnú hrúbku, potrebné vlastnosti a stabilitu a schopnosť zachovať si požadované vlastnosti počas dostatočne dlhého obdobia (projektovanej životnosti úložiska). Geologická bariéra je doplnená a posilnená inžinierskymi bariérami, ktoré prispievajú k zvýšeniu izolačných schopností celého úložiska.

V ďalších kapitolách, resp. podkapitolách je uvedený návrh možného technického riešenia úložiska VNAO, ktorý vychádza z analógie s obdobnými úložiskami, na ktorých boli ochranné vrstvy, drenážny systém a systém odvodu odpadných vôd navrhnuté a realizované v súlade s platnými právnymi predpismi a štandardmi pre úložiská nebezpečného odpadu.

Presné technické riešenie bude navrhnuté, posudzované a schválené po realizácii, resp. na základe výsledkov doplnkového geologického prieskumu v rámci vypracovania projektovej a bezpečnostnej dokumentácie pre územné a stavebné konanie v zmysle platnej legislatívy..

Úložisko VNAO musí byť vyprojektované a prevádzka úložiska musí byť organizovaná v súlade s nasledujúcimi základnými pravidlami:

- Prevádzková plocha vystavená zrážkam musí byť minimalizovaná, aby sa zamedzilo kontaktu dažďovej vody s odpadom.
- Všetky priesaky od začiatku prevádzky musia byť zberané, kontrolované a ak je to potrebné dekontaminované.
- Odpad musí byť adekvátne ukladáný do pruhov a buniek, aby sa zaistila stabilita stohu odpadu.

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

- V prípade, že úložisko je rozdelené na čiastkové bunky, každá z nich musí mať ochranný systém pôdy a vody, systém pre zber priesakov, ako aj dostatočný povrch so základnou izoláciou, aby čiastkové bunky mohli byť používané nezávisle na zvyšku buniek.
- Kapacita každej čiastkovej bunky musí byť v súlade s množstvom dodávky odpadu volená tak, aby sa rýchlo zaplnila a minimalizovala sa tak tvorba priesakov a aby sa predišlo poklesu podlažia čiastkových buniek.
- Spôsob prevádzky úložiska musí zaručiť krátkodobu a dlhodobu jeho mechanickú stabilitu.

8.2.1.7.1. Predstavebné obdobie

Predstavebnou etapou pre vybudovanie úložiska VNAO je hlavne geologický, hydrogeologický a inžiniersko-geologický prieskum. Ten by mal poskytnúť údaje pre projekt úložiska. Je potrebné povedať, že areál úložiska bol v minulosti dopodrobna preskúmaný, (napr. [L-38], [L-56]) a dá sa predpokladať, že kvôli rozšíreniu úložiska nebude potrebné vykonať rozsahom významný geologický prieskum. Samozrejme, pre potreby hodnotenia variantu úložiska VNAO mimo existujúci areál (Variant IV) bude musieť byť inžiniersko-geologický a hydrogeologický prieskum podrobnejší.

Z pohľadu na areál úložiska je zrejmé, že nové úložné štruktúry pre ukládanie VNAO budú budované na teréne, ktorý bude musieť byť upravený (upravené prírodné svahy, prípadne umelo vytvorené svahy) aby bolo možné aplikovať tesniace a izolačné prvky podľa Obr.A-II. 13. Najväčší dôraz bude kladený na správne aplikovanú ílovitú zeminu (tesniaci íl v podkladovej a po zaplnení príslušného pruhu i v prekryvnej vrstve). Vhodné izolačné vlastnosti by však mali mať i umelo vytvorené bočné svahy tam, kde nie je možné využiť prírodné svahy. Preto i pre budovanie úložiska VNAO bude potrebné nájsť (spresniť) vhodné miesta v okolí areálu úložiska, ktoré poskytnú potrebné množstvo ílových zemín [L-61]. **Všetky uvedené predstavebné činnosti by mali vyústiť do projektovej dokumentácie nových úložných štruktúr v roku 2014-2015.**

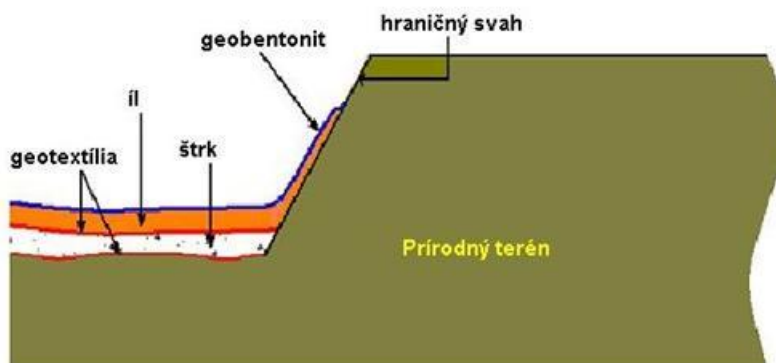
8.2.1.7.2. Výstavba úložiska VNAO

Výstavba bude pozostávať z:

- prípravných prác
- realizácie systému tesniacich prvkov (hutnený íl, tesniace a ochranné fólie) a drenážnych prvkov, ktoré budú zabezpečovať monitorovanie prítomnosti vody, prípadne jej aktivitu a taktiež jej kontrolované odvedenie z úložných štruktúr,
- vybudovania presuvného prístrešku.

Prípravné práce vykonávané na celom povrchu úložnej bunky budú zahŕňať tieto hlavné činnosti (viď Obr.A-II. 10).

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	



Obr.A-II. 10 Náčrt prípravy podkladovej vrstvy bunky

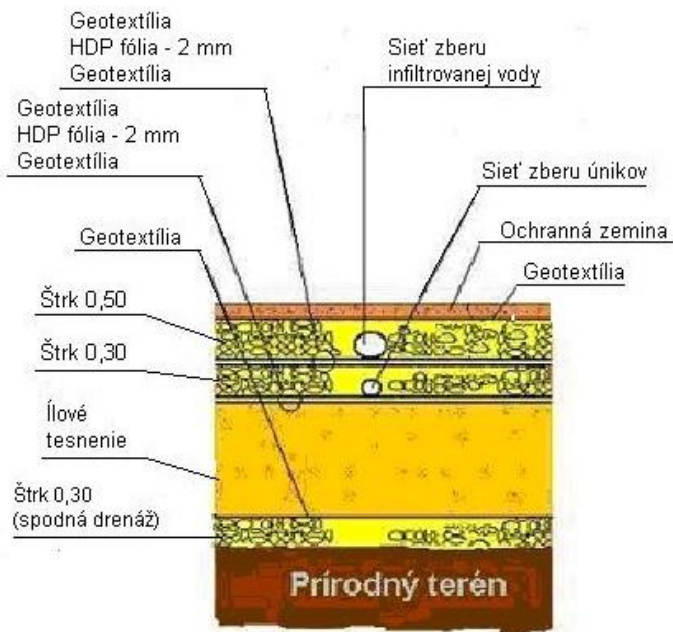
- Úprava terénu, čistenie a príprava prírodného podlažia pre umiestnenie spodných ochranných vrstiev.
- Vybudovanie svahov stien bunky tak, aby bola dosiahnutá ich vysoká stabilita a izolácia proti prieniku vody.
- Vybudovanie svahových stupňov, bočných priekop a pod., potrebných pre prevádzku a prístupové cesty.
- Položenie spodnej drenážnej vrstvy (0,30 m štrku) a izolačných a tesniacich vrstiev.
- Vybudovanie hrádze so svahmi (resp. ich úprava) v pomere 2H:1V na oboch stranách, v dolnej časti (v smere spádu dna) úložnej bunky (modulu) ako oporu drenážnej vrstvy a uložených odpadov.

Ochranné a tesniace vrstvy

Úložná bunka (modul) obsahuje viacero ochranných vrstiev nad aj pod odpadom. Vzhľadom na analógiu sú na obdobných úložiskách tieto vrstvy navrhnuté a realizované v súlade s platnými právnymi predpismi a štandardmi pre úložiská nebezpečného odpadu.

Základnou bariérou proti migrácii rádionuklidov bude bariéra odpovedajúca najmenej 5 metrom ílu s koeficientom priepustnosti $K \leq 10^{-9}$ m/s. To bude dosiahnuté kombináciou 1 m vrstvy skompaktneného ílu a tenšou vrstvou bentonitu. Ako izolácia proti vode sa použije fólia z polyetylénu s vysokou hustotou (HDPE) s hrúbkou 2 mm. V súvislosti s úložiskom VNAO sú najdôležitejšie dve vrstvy geotextílií, ktoré sú určené na ochranu HDPE fólie a tie, ktoré sú umiestnené pod odpadom s vlastnou ochrannou ílovou vrstvou s hrúbkou.

Po úprave podlažia budú vytvorené spodné ochranné vrstvy a po naplnení odpadom aj vrstvy prekrytia. Vrstvy umiestnené nad upraveným prírodným terénom budú vytvárané (odspodu nahor) v nasledovnom poradí (viď Obr.A-II. 11):



Obr.A-II. 11 Náčrt ochranných vrstiev dna bunky

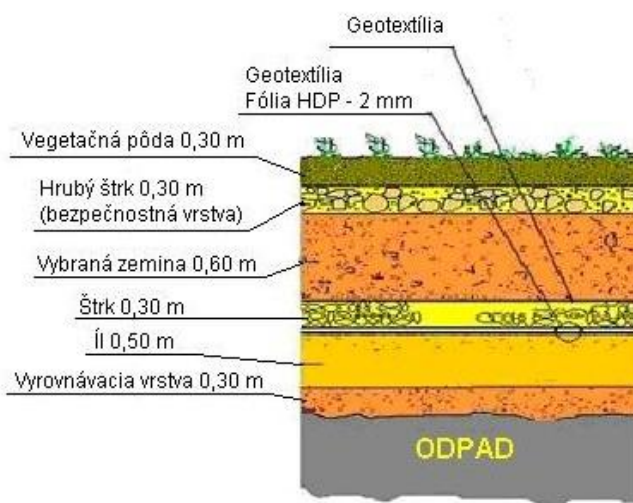
1. Spodná drenážna vrstva štrku (0,30 m)
2. Geotextília s nižšou pevnosťou ($0,7 \text{ kg/cm}^2$) proti znečisteniu.
3. Vrstva ílu požadovaných vlastností s hrúbkou 1 m,.
4. Vrstva bentonitu (geobentonit) hrubá 10 mm s $K < 10^{-11} \text{ m/s}$.
5. Vodotesná vysokopevnostná polyetylénová (HDPE) fólia 2 mm hrubá.
6. Geotextília s väčšou pevnosťou proti prederaveniu ($1,6 \text{ kg/cm}^2$) na ochranu HDPE fólie.
7. Vrstva štrku s hrúbkou 0,30 m na drenáž únikov s vloženou potrubnou sieťou.
8. Geotextília s väčšou pevnosťou proti prederaveniu ($1,6 \text{ kg/cm}^2$) na ochranu HDPE fólie.
9. Vodotesná HDPE fólia (2 mm).
10. Geotextília s väčšou pevnosťou proti prederaveniu na ochranu HDPE fólie.
11. Vrstva štrku s hrúbkou 0,50 m na drenáž priesakov s vloženou potrubnou sieťou.
12. Geotextília slúžiaca ako filter (s väčšou pevnosťou) proti zanášaniam štrku.
13. Ochranná vrstva zeminy s hrúbkou 0,10 m.

Keď bude v úložisku vyššie opísaným spôsobom pripravená úložná bunka, začne sa s umiestňovaním odpadu, a to postupne v úložných radoch (sekciiach, pruhoch) dokiaľ nebude naplnená kapacita bunky. Potom bude bunka uzatvorená. Konečné prekrytie bude pozostávať z nasledujúcich vrstiev, ktoré sú uvádzané zdola nahor (viď Obr.A-II. 12):

1. Vyrovnávací vrstva zeminy s hrúbkou minimálne 0,30 m .
2. Vrstva ílu s hrúbkou 0,50 m.
3. Vodotesná HDPE fólia s hrúbkou 2 mm.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

4. Geotextília s vyššou odolnosťou proti prederaveniu na ochranu HDPE fólie.
5. Vrstva štrku s hrúbkou 0,30 m na drenáž zrážok.
6. Geotextília slúžiaca ako filter proti zanášaniam štrku.
7. Vrstva vybranej zeminy s hrúbkou 0,60 m.
8. Bezpečnostná vrstva hrubého štrku s hrúbkou 0,30 m.
9. Vrstva zeminy s vegetáciou s hrúbkou 0,30 m.



Obr.A-II. 12 Náčrt ochranných vrstiev prekrytia

Úložná bunka pre VNAO bude mať systém na kontrolu a zber:

- povrchovej vody
- priesakovej vody
- únikov
- podpovrchovej vody
- systém monitorovacích vrtov podzemnej vody

Systém zberu povrchovej vody

Dažďová voda z povrchu úložiska, ktorý nie je prekrytý prístreškom bude zberaná systémom dažďových zlíabov a dažďovej kanalizácie a odvádzaná do zbernej nádrže. Kapacita systému bude vypočítaná tak, aby systém absorboval objem dažďovej vody aj v prípade privalových dažďov. Systém zberu povrchovej vody musí plniť svoju funkciu aj po uzatvorení a konečnom prekrytí úložiska.

Systém zberu priesakovej vody

Sieť zberu priesakovej vody bude zbierať prípadné kvapaliny pochádzajúce z priesakov cez odpad pomocou drenážnej vrstvy a odvádzat' ich sieťou poréznych trubiek do kontrolnej nádrže. Na to, aby sa

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

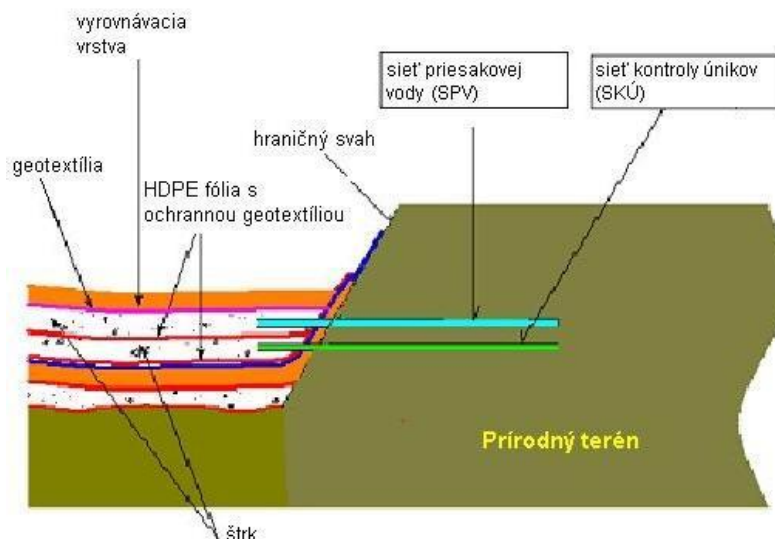
dosiahlo odtekanie vody na spomínané miesta, bude mať spodná ílová vrstva primeraný sklon. Zachytená voda bude pred vypustením do ŽP kontrolovaná na kontamináciu.

Systém zberu únikov

Systém zberu únikov má za úlohu odviešť vodu z drenážnej vrstvy únikov, ktorá sa do tohto priestoru môže dostať pri porušení hornej HDP fólie. V prípade zistenia únikov bude nevyhnutné zastaviť prevádzku úložiska, alebo jeho časti, zistiť miesto úniku a opraviť izolačnú vrstvu. Priesaková voda bude odvedená do kontrolných nádrží, kde bude analyzovaná pre účely zistenia prípadnej kontaminácie. Systém zberu únikov sa odporúča ako dodatočná záruka pre zber možných únikov v dôsledku vady alebo zlyhania záchytnej tesniacej vrstvy. Tvorí záložný bezpečnostný systém. Obr.A-II. 13 znázorňuje umiestnenie siete priesakovej vody a siete únikov.

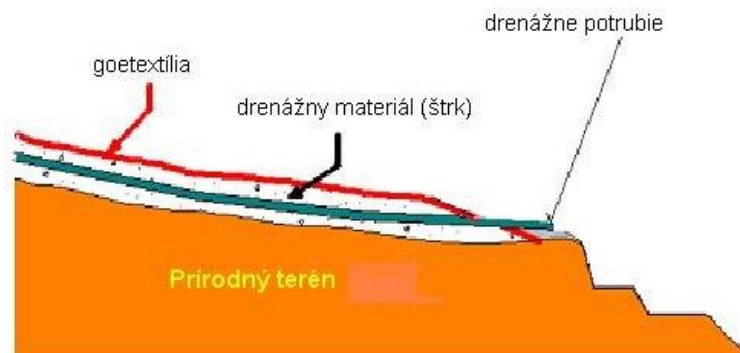
Systém zberu podpovrchovej vody

Na zamedzenie zdvihnutia tlaku vody zospodu v dôsledku zvýšenia hladiny podzemnej vody bude vybudovaný drenážny systém. Táto spodná drenážna vrstva bude pozostávať z vrstvy štrku s hrúbkou 0,30 m, ktorá bude obsahovať porézny potrubný systém z PVC na odvedenie prípadnej vody z tejto oblasti - Obr.A-II. 14. Na vrchu spodnej drenážnej vrstvy bude umiestnená vrstva geotextílie, aby sa zabránilo zanášaniam drenážnej vrstvy vrchnou vrstvou ílu.



Obr.A-II. 13 Náčrt siete priesakovej vody (SPV) a siete kontroly únikov vody (SKÚ)

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	



Obr.A-II. 14 Náčrt budovania drenážnych systémov

Systém monitorovacích vrtov podzemnej vody

V blízkosti úložiska VNAO bude nainštalovaný súbor monitorovacích vrtov na monitorovanie a odoberanie vzoriek z podzemných vôd. K tomu musia byť k dispozícii potrebné čerpacie systémy. Hĺbka monitorovacích vrtov musí presiahnuť hĺbku dna úložnej bunky. V každom prípade, umiestnenie a hĺbka vrtu musí byť taká, aby umožňovala odoberanie vzoriek podzemnej vody v smere prúdenia od úložiska. Po analýze vzoriek bude tak možné vyhodnotiť vplyv úložiska na kvalitu podzemných vôd.

Vybudovanie presuvného prístrešku

Na ochranu pracovnej oblasti úložnej bunky počas umiestňovania odpadu bude postavený odľahčený kryt tak, aby pokryl celý ukladací pruh. Takýto kryt bude mať šírku približne 20 m a dĺžku zodpovedajúcu úložnému pruhu. Musí byť rozoberateľný a musí sa dať preniesť na príľahlý pruh, a tiež musí byť schopný prispôsobiť sa rozdielnym dĺžkam každého pruhu. Jeho konštrukcia musí byť modulárna a vyrobená z ocele. Strecha musí byť odľahčená a s otvormi, navrhnutá tak, aby odolala záťažiam na lokalite. Oceľové stĺpy s variabilnou dĺžkou podopierajúce strechu krytu budú postavené na prenosnom betónovom základe.

Akonáhle dôjde k zaplneniu úložného pruhu, po dosiahnutí predpokladanej výšky, úložný pruh musí byť chránený vrstvou HDPE a prenosná strecha odstránená a umiestnená nad nasledujúci pruh (pozri Obr.C-IX. 5B, resp. Obr.C-IX. 8).

8.2.1.7.3. Úprava VNAO a ich balenie pre transport

V areáli úložiska RÚ RAO Mochovce sa neplánuje žiadna úprava RAO (a teda ani VNAO). Úprava VNAO pred jeho uložením bude vykonávaná u producenta, čo zaručí, že takéto operácie budú vykonávané v primeraných podmienkach, zabráňujúcich rozptylu rádioaktívneho materiálu, spolu so systémom kontroly vypúšťaných kvapalín a plynov na zabránenie kontaminácie životného prostredia. VNAO musia byť upravované a balené tak, aby sa dosiahlo splnenie kritérií prijateľnosti, okrem iného i nasledujúcich požiadaviek na úložné jednotky:

- chemická stabilita,

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

- štruktúrna stabilita,
- zabránenie rozptylu rádioaktivity.

Príklad balenia VNAO granulovitej štruktúry je na Obr.A-II. 15.

Úložné jednotky budú súčasne i transportné, musia spĺňať i podmienky na prepravu RAL, predovšetkým požiadavku, aby efektívna dávka na povrchu obalu bola < 2 mSv/hod a aby sa zabránilo rozptylu rádioaktivity pri mimoriadnej situácii počas prepravy.



Obr.A-II. 15 Balíky VNAO granulovitej štruktúry vhodné pre ukladanie [L-110]

8.2.1.7.4. Prevádzka

Do úložiska budú ukladané iba balené formy obsahujúce pevné VNAO (kontaminovaná zemina, stavebný odpad, betónová suť, izolačný materiál, atď.) a žiadne plynné alebo kvapalné odpady nebudú prijaté. Podmienky prijatia odpadov na úložisko budú vychádzať z medzinárodných skúseností a budú stanovené vlastnosti, ktoré musí spĺňať daná forma odpadu a zariadenie pre jeho ukladanie. Tieto podmienky budú záväzné pre všetkých pôvodcov odpadu. Prevádzka úložiska spočíva v ukladaní RAO podľa ich druhu:

- NSAO sa ukladajú do železobetónových boxov (v schválenom type obalu - v súčasnosti je to VBK),
- VNAO sa budú ukladať do úložiska pre VNAO (tiež v obale, ktorý musí byť schválený).

Čo sa týka samostatných úložných štruktúr pre VNAO, prevádzka každej sekcie pozostáva z usporiadaného uloženia odpadu, s cieľom čo najlepšieho využitia úložného priestoru a stability ukladaných odpadov.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Odpad bude privezený ku vchodu úložiska vo vhodných obalových súboroch v transportných kontajneroch na nákladných automobiloch a do úložného priestoru bude umiestnený pomocou mobilného žeriavu, alebo iného vhodného mechanizmu - Obr.C-IX. 6. Tento žeriav uloží obalové jednotky na dno do stabilného stohu. Po dokončení jednej vrstvy stohovania odpadu bude na vrchnú časť odpadu umiestnená a spevnená vrstva zeminy s minimálnou hrúbkou 0,3 m. Tá bude následne slúžiť ako bezpečný podklad pre žeriav a nákladné vozidlá počas ukladania ďalších vrstiev - Obr.C-IX. 7.

Priečny rez prevádzkovým pruhom v priebehu ukladania je kosodĺžnikový, resp. lichobežníkový, so šírkou, ktorá môže byť premenlivá a prispôbená tak, aby mohla byť prekrytá krytom. Len čo bude prevádzkový pruh úplne zaplnený, kryt bude presunutý k susednému pruhu a celý proces sa bude opakovať odznova až kým nebude bunka úplne naplnená..

8.3. Voľba riešenia podľa súčasného stavu techniky

Bezpečnostné princípy, ktoré sa aplikujú pri všetkých činnostiach nakladania s RAO stanovujú bezpečnostné štandardy IAEA (posledná revízia z r.2006 [L-114]). Tieto princípy boli etickým a koncepčným základom tzv. spoločného dohovoru o bezpečnosti nakladania s vyhoretým palivom a o bezpečnosti nakladania s RAO, ktorý bol vypracovaný pod patronátom IAEA a podpísaný vo Viedni v roku 1997. Národná rada SR vyslovila so spoločným dohovorom súhlas a pre Slovenskú republiku nadobudol platnosť 18. júna 2001 [L-115]. Požiadavky na radiačnú bezpečnosť stanovujú medzinárodné základné štandardy ochrany pred žiarením a bezpečnosť zdrojov žiarenia. Mnohé z týchto požiadaviek a predstáv boli odvodené z odporúčaní Medzinárodnej komisie pre radiačnú ochranu [L-116]. Požiadavky na zaistenie radiačnej bezpečnosti pri ukladaní rádioaktívnych odpadov počas prevádzky a po uzatvorení úložiska určuje dokument IAEA Ukladanie rádioaktívnych odpadov [L-117].

Ukladaním RAO sa rozumie umiestňovanie RAO do úložiska bez možnosti vybratia odpadu keď už sa úložisko uzatvorí. Cieľom ukladania je zadržať a oddeliť odpad od okolitej biosféry, znížiť pravdepodobnosť všetkých možných následkov nevedomého vniknutia človeka do odpadu, spomaliť, znížiť a oddialiť migráciu rádionuklidov z odpadu do biosféry a zaistiť, aby aktivita rádionuklidov ak sa dostanú do biosféry bola taká nízka, že možné rádiologické následky po celú nasledujúcu dobu budú akceptovateľné.

Vo svete je v súčasnej dobe vyše 90 povrchových úložísk RAO líšiacich sa hĺbkou umiestnenia na zemskom povrchu a konštrukčným riešením. Ako bolo vyššie popísané úložisko nízko a stredne aktívnych odpadov v Mochovciach patrí medzi moderné povrchové úložiska kde sa využívajú najnovšie spôsoby ukladania RAO v súlade s najlepšie dostupnými technikami v danej oblasti. Technické riešenie úložiska je založené na tzv. multibariérovom prístupe. Sústave bariér (forma odpadu, VBK, železobetónová konštrukcia boxov, ílová vaňa) zabraňuje nekontrolovanému úniku rádionuklidov. Multibariérový systém je systém navzájom previazaných prvkov v ktorom sa jednotlivé bariéry navzájom zastupujú a dopĺňajú tak, aby nedošlo ku kontaminácii biosféry v neprimeranej miere, t.j. aby nebola prekročená limitná hodnota efektívnej dávky pre okolité obyvateľstvo.

Úložisko NSAO v Mochovciach bolo vybudované po vzore francúzskeho úložiska Centre de l' Aube (je v prevádzke od r. 1993) a španielskeho El Cabril (v prevádzke od r. 1992). Medzi uvedené typy úložísk je možné uviesť aj úložisko nízko a stredneaktívneho RAO, ktoré sa nachádza v juhovýchodnej časti areálu JE Dukovany v Českej republike (bolo uvedené do trvalej prevádzky v roku 1995). Oproti

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Mochoveckému úložisku balenú formu pre ukladanie predstavuje 200 l sud a základnou izolačnou bariérou úložiska je asfaltopropylénbetón. Nátoku dažďovej vody do boxu, kde sa práve ukladá, bráni pojazdný prístrešok.

Dizajn úložiska VNAO pre RÚ RAO bol navrhnutý v štúdiu uskutočniteľnosti (pozri Kap.A- 8.2.1.7), pričom autori využili skúsenosti z už prevádzkovaných úložísk tohto typu v - El Cabril v Španielsku a Morvilliers vo Francúzsku.

Všeobecne platí, že do povrchových úložísk sa ukladajú pevné alebo spevnené odpady obsahujúce rádionuklidy s krátkou dobou polpremeny a nízke koncentrácie dlho žijúcich rádionuklidov. Limity pre ukladanie dlho žijúcich rádionuklidov schvaľuje ÚJD SR na základe bezpečnostných rozborov úložiska. Pre úložiska NSAO limit priemernej hmotnostnej aktivity 400 Bq/g (a maximálne 4000 Bq/g v jednotlivých kontajneroch) pre dlhožijúce alfa rádionuklidy bol prijatý vo Francúzsku, USA, Španielsku a Veľkej Británii. U nás ÚJD SR pre tento prípad prísnejšie špecifikoval požiadavku – maximálne 400 Bq/g pre kontajner VBK a 4000 Bq/g pre ľubovoľné miesto vo VBK. Pre dlhožijúce beta α /alebo gama rádionuklidy ako sú ^{14}C , ^{36}Cl , ^{54}Ni , ^{95}Zr , ^{94}Nb , ^{99}Tc a ^{129}I prípustné priemerné aktivity môžu byť podstatne vyššie (až do desiatok kBq/g) a sú špecifické pre lokalitu a úložisko.


Doterajšie skúsenosti z prevádzky povrchových úložísk v zahraničí aj v Mochovciach ukazujú, že je to reálna a praktická metóda bezpečnej izolácie odpadov zaručujúca ochranu zdravia ľudí a životného prostredia.

9. VARIANTY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

V tejto správe je rozšírenie RÚ RAO kľúčové a navrhuje sa v štyroch variantoch. Jednotlivé varianty realizácie daného zámeru aj vzhľadom na závery projektu C9.1 [L-29] boli preto po rozbere možností skonštruované tak, že sa jeden od druhého odlišujú práve spôsobom riešenia uloženia VNAO. Pri tom každý z uvažovaných variantov obsahuje sprevádzkovanie druhého a uzatvorenie prvého dvojradu a **klasické rozšírenie**, ktoré v tomto prípade predstavuje vybudovanie tretieho a ďalších dvojradov RÚ RAO pre ukladanie NSAO.

Konkrétne sa navrhujú nasledujúce varianty:

- Variant I Rozšírenie kapacity RÚ RAO bez zvláštneho nakladania s VNAO**, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov podľa doterajšej koncepcie a pokračovanie ukladania RAO bez rozlišovania RAO na NSAO a VNAO.
- Variant II Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v úložných boxoch RÚ RAO**, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov pre ukladanie NSAO podľa doterajšej koncepcie a ukladanie VNAO jednoduchším spôsobom (napr. bez VBK) priamo v boxoch RÚ RAO.
- Variant III Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v areáli RÚ RAO**, t.j. vybudovanie tretieho a ďalších dvojradov pre ukladanie NSAO (podľa doterajšej koncepcie) a vybudovanie úložiska na ukladanie VNAO na samostatnom mieste v areáli RÚ RAO mimo boxov RÚ RAO (pozri Obr.C-IX. 15).
- Variant IV Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v lokalite RÚ RAO ale mimo areál RÚ RAO**. Z technického hľadiska ide o vybudovanie úložiska pre VNAO podľa

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

rovnakej koncepcie na novej lokalite umiestnenej v blízkosti RÚ RAO, napr. v priestore zemníka (pozri Obr.C-IX. 16), z ktorého bol použitý materiál vhodných vlastností na budovanie modelu prekrytia.

V stanovení variantnosti sa neuvažuje variant samostatného ukladania VNAO na mieste ich vzniku, ktorý bol predmetom niektorých predchádzajúcich návrhov a bol taktiež analyzovaný v projekte C9.1 [L-29]. Dôvodom je neodporúčenie tohto variantu vo výstupoch zmieneneho projektu C9.1 [L-31] - pozri Kap.C-V.3. Okrem toho i MŽP SR na základe žiadosti navrhovateľa upustilo od lokalitne variantného riešenia rozšírenia úložných kapacít úložiska RÚ RAO v Mochovciach a súhlasilo, aby Zámer (a následne i Správa o hodnotení vplyvu na ŽP) obsahoval jeden lokalizačný variant (vybudovanie úložiska pre ukladanie VNAO v lokalite Mochovce) a nulový variant [L-106].

Nulový variant

Ako nulový variant (Obr.C-IX. 22) je uvažované nerozširovanie Republikového úložiska RAO v Mochovciach. Doterajšia prax v postupnom zapíňaní úložiska môže prebiehať v dvoch alternatívach: buď ako pokračovanie ukladania prevádzkových odpadov z JE (typu VVER) a odpadov z vyradovania JE A-1 v balenej forme VBK v existujúcich dvojradoch a dlhodobé skladovanie odpadov z vyradovania ďalších JE, alebo ako ukladanie prevádzkových odpadov JE a odpadov z vyradovania „tak ako prídu na rad“ s následným dlhodobým skladovaním odpadov, na „ktoré sa nedostalo“. Kapacita vybudovaných dvoch dvojradov úložných boxov v areáli RÚ RAO Mochovce poskytuje priestor na uloženie celkom 7 200 kusov VBK s úhrnným objemom 22 320 m³. Celý areál úložiska bol pri tom dimenzovaný na vybudovanie desiatich dvojradov pre ukladanie RAO vo VBK z prevádzky a z vyradovania všetkých JE na Slovensku, ktoré sú v súčasnosti v prevádzke (JE V-2 v lokalite Bohunice a JE EMO1,2 - vrátane 3. a 4. bloku ktoré sú vo výstavbe - v lokalite Mochovce), alebo sa nachádzajú v procese vyradovania (JE A-1 a V-1 v lokalite Bohunice).

Od okamihu zaplnenia existujúcich úložných štruktúr by museli byť dovtedy neuložené RAO skladované tak dlho, kým by nebol zrealizovaný spôsob konečného naloženia s nimi. Z hľadiska vplyvu na životné prostredie je toto riešenie najhoršie, lebo skladovanie kvapalných odpadov v nádržiach v lokalitách jadrových elektrární predstavuje pre životné prostredie väčšie riziko ako ich spevnenie a uloženie v RÚ RAO. Navyše takýto prístup by negatívne ovplyvnil zamýšľaný postup vyradovania jadrových elektrární v SR a je v rozpore s medzinárodnými záväzkami, ktoré SR prijala v oblasti bezpečnosti nakladania s RAO [L-115]. Takéto riešenie nie je v súlade so stratégiou záverečnej časti jadrovej energetiky [L-34].

Akceptovateľný spôsob naloženia je pre NSAO z dnešného pohľadu výhradne ukladanie vo vhodných úložiskách. Z dnešného pohľadu teda nulový variant predstavuje vlastne odloženie ukladania odpadov, na ktoré sa v existujúcich štruktúrach „nedostalo“, ich dlhodobé skladovanie v skladovacích kapacitách dostatočného objemu, následné uloženie o desiatky až stovky rokov neskôr, a to v novom úložisku v novej lokalite. Ani náklady na nulový variant by neboli najmenšie, nakoľko pre dlhodobé skladovanie RAO by bolo potrebné vybudovať a prevádzkovať vhodné priestory v rovnakom objeme ako pre ich uloženie.

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

10. CELKOVÉ NÁKLADY

Odhadované náklady na výstavbu jedného nového dvojradu NSAO v areáli RÚ RAO sú cca **14 840 000 €**. Náklady na stavbu úložiska VNAO v areáli RÚ RAO (**Variet III**) boli odhadnuté v štúdiu realizovateľnosti [L-29] na **11 800 000 €**.

Tieto náklady na vybudovanie úložiska VNAO možno považovať za minimálne, nakoľko budovanie úložiska mimo areál RÚ RAO (**Variet IV**) by predstavovalo vyššie náklady odhadom o cca 30 až 40 % t.j. cca 15,3 až 16,5 mil. € (potreba podrobnejšieho doplnkového inžinirsko-geologického a hydro-geologického prieskumu a budovania celého systému odvedenia dažďových a priesakových drenážnych vôd, privedenie energií, vybudovanie ciest, prevádzkovej budovy, kanalizácie, oplotenia, ...).

Aj riešenie ukladania VNAO podľa **Varietu I** a **Varietu II** by predstavovalo výrazne vyššie náklady. Uloženie VNAO v predpokladanom množstve (68 000 m³) podľa **Varietu I** (VNAO zabalené vo VBK) by predstavovalo vybudovanie ďalších päť dvojradov v novej lokalite mimo areálu RÚ RAO (orientačné náklady 89 mil. €). V tom nie sú započítané prípadné náklady na majetkové vysporiadanie pozemku, ak by sa taký nenašiel v „majetku štátu“.

Uloženie tohto objemu VNAO podľa **Varietu II** (bez VBK) by si vyžiadalo cca polovičnú kapacitu v porovnaní s Varietom I a teda aj približne polovičné náklady (45 mil. €) na vybudovanie cca dvoch dvojradov v novej lokalite mimo areálu RÚ RAO. Výhodou Varietu II v porovnaní s Varietom I by však boli významné úspory, lebo pre ukladanie VNAO do úložných boxov dvojradov by nebolo potrebné vyrábať cenovo náročné VBK.

11. DOTKNUTÉ OBCE

Dotknutými obcami sú:

Kalná nad Hronom (okre Levice) - z hľadiska lokalizácie RÚ RAO. Komplex RÚ RAO Mochovce leží v katastri obce Mochovce, ktorá však bola v súvislosti s výstavbou JE Mochovce zrušená a administratívne prešla pod správu obce Kalná nad Hronom.

Čifáre (okres Nitra) – z hľadiska potenciálneho radiačného vplyvu na obyvateľstvo v ďalekej budúcnosti.

12. DOTKNUTÝ SAMOSPRÁVNÝ KRAJ

Nitriansky samosprávny kraj.

13. DOTKNUTÉ ORGÁNY

Obvodný úrad životného prostredia Levice,

Obvodný úrad životného prostredia Nitra,

Krajský úrad životného prostredia Nitra,

MZ SR - Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky,

ObÚ Levice, Odbor civilnej ochrany a krízového riadenia,

ObÚ Nitra, Odbor civilnej ochrany a krízového riadenia,

Obvodný úrad pre cestnú dopravu a pozemné komunikácie Levice,

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Obvodný úrad pre cestnú dopravu a pozemné komunikácie Nitra.

Obecný úrad Kalná nad Hronom (resp. Spoločný stavebný úrad Levice) - miestne príslušný stavebný úrad.

14. POVOLUJÚCI ORGÁN

Povolujúcim orgánom podľa „atómového zákona“ je Úrad jadrového dozoru SR. Úrad podľa § 5 ods. (3) citovaného zákona [L-6] vydáva **povolenie na stavbu JZ** („stavebné povolenie“ - bod a) uvedeného odseku), **povolenie na prevádzku JZ** (bod c) uvedeného odseku) a **povolenie na uzatvorenie úložiska a inštitucionálnu kontrolu** úložiska RAO (bod e) uvedeného odseku).

Navrhovateľ v tomto prípade bude požadovať **Povolenie ÚJD SR na Zmenu (rozšírenie spôsobu využívania) RÚ RAO Mochovce** v zmysle § 2 písm. u zákona NR SR č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie [L-6]. Pre začatie realizácie rozšírenia RÚ RAO bude potrebné stavebné povolenie ÚJD SR a súhlas na umiestnenie stavby - **územné rozhodnutie** - na miestne príslušnom stavebnom úrade, ktorým je Obecný úrad Kalná nad Hronom (resp. Spoločný stavebný úrad Levice).

15. REZORTNÝ ORGÁN

MH SR.

16. VYJADRENIE O VPLYVOCH ZÁMERU PRESAHUJÚCE ŠTÁTNE HRANICE

Na úložisku sa v súčasnosti ani po jeho rozšírení nebudú vykonávať také činnosti, ktoré by mali za následok znečistenie ovzdušia rádioaktívnymi látkami. Ukladať je možné iba odpad pevný alebo spevnený v schválenom type obalu. Z toho dôvodu vplyv úložiska na ovzdušie v bezprostrednom okolí úložiska a teda i v okolitých štátoch bude vždy nulový.

Vďaka systému bariér úložisko nebude **počas prevádzky** produkovať a teda ani vypúšťať rádioaktívne vody a neovplyvní povrchové ani podzemné vody v bezprostrednom okolí a teda ani v okolitých susedných štátoch. Reálne sa bude vypúšťať iba dažďová a priesaková drenážna voda.

V ďalekej budúcnosti po uzatvorení úložiska a degradácií bariér je možné ovplyvnenie podzemných a následne aj povrchových vôd v okolí úložiska vylúhovanou zostatkovou aktivitou priesakových vôd (pozri Kap.C-III.1). Ovplynenie povrchových a podzemných vôd susedných štátov určuje geografická poloha úložiska. Podzemné vody susedných štátov vzhľadom na vzdialenosť úložiska od hraníc a vyklínenie podzemnej vody asi 700 m od úložiska nebudú ovplyvnené. Sústavou viacerých tokov je lokalita úložiska prepojená iba s jedným susedným štátom - Maďarskom. Úložisko je odvodňované Telinským potokom, ktorý vteká do Žitavy, tá sa vlieva do Nitry, Nitra vteká do Váhu tesne pred jeho ústím do Dunaja pri Komárne.

Rádiologické vplyvy rozšíreného úložiska vo fáze po uzatvorení sú v Správe vyhodnotené pre viacero scenárov. V súlade s medzinárodnou praxou sa predpokladá, že zvyky a spotreba obyvateľstva budú aj v budúcnosti rovnaké ako sú v súčasnosti. Konzervatívne sa však predpokladá, že tzv. kritický jednotlivec žije a spotrebovávajú kontaminované potraviny z bezprostredného okolia úložiska. Na základe ožiarenia tohto jednotlivca sa určuje, aký inventár do úložiska je ešte možné uložiť. V žiadnom čase a teda ani vtedy, keď už bariéry nebudú funkčné, ožiarenie kritického jednotlivca nesmie byť vyššie ako určujú teraz

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť A - Základné údaje	
	II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

platné hygienické predpisy. Ochranou kritického jednotlivca v bezprostrednom okolí úložiska je zaistená ochrana obyvateľstva aj v susednom štáte.

Všetky odpadové vody uvoľňované z úložiska počas prevádzky úložiska a inštitucionálnej kontroly budú kontrolované. V rámci fungujúcej výmeny rádiologických údajov je možné poskytnúť údaje z monitorovania úložiska aj príslušným úradom v Maďarsku.

Ani prípadná havária (zlyhanie technologického zariadenia, požiar, explózia, záplavy, extrémne zrážky) nebude mať za následok ohrozenie jadrovej a radiačnej bezpečnosti.

Záverom k tejto problematike možno konštatovať, že hoci RÚ RAO Mochovce ako zariadenie určené výhradne na ukládanie RAO je možné chápať ako zariadenie, ktoré podľa Prílohy č.13 zákona č.24/2006 Z.z.[L-1] v znení neskorších predpisov podlieha povinnému medzinárodnému posudzovaniu z hľadiska ich vplyvov na ŽP presahujúce štátne hranice, jeho reálny radiačný vplyv presahujúci štátne hranice bude však zanedbateľný. Ani všeobecné kritériá podľa Prílohy č.14 uvedeného zákona na určenie značne nepriaznivého vplyvu presahujúceho štátne hranice nie sú uplatniteľné na prevádzku RÚ RAO v Mochovciach ako i na navrhovanú činnosť jednak z hľadiska jej rozsahu, umiestnenia i ostatných vplyvov. Žiadna zo zložiek a prvkov ŽP v susedných štátoch nebudú závažne dotknuté navrhovanou činnosťou, vrátane jej variantov.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	I. POŽIADAVKY NA VSTUPY	

ČASŤ B
ÚDAJE O PRIAMYCH VPLYVOCH NAVRHovANEJ ČINNOSTI
NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA

Navrhovanou činnosťou je rozšírenie kapacitných možností ukladania nízko a stredne aktívnych rádioaktívnych odpadov v rámci existujúceho areálu RÚ RAO v Mochovciach. Varianty riešenia tejto činnosti sa vzájomne odlišujú tým, ako bude riešené ukladanie takzvaných veľmi nízko aktívnych odpadov (viď Kap.A-II.9 a Kap. A-II.8.2.1). Požadované vstupy budú málo odlišné pre každý z navrhovaných 4 variantov. V nasledujúcej časti sú na základe súčasného stavu poznatkov uvedené vstupy a výstupy predpokladané pre jednotlivé posudzované varianty a taktiež predpokladané vplyvy na ŽP.

I. POŽIADAVKY NA VSTUPY

Navrhovaná činnosť nemá významne odlišné nároky na vstupy oproti súčasnému stavu: energie, suroviny, voda, atď. Lokalita RÚ RAO je už vybavená potrebnými vstupmi v súvislosti s elektrickou energiou, vodou, dopravou ako aj bezpečnostnou infraštruktúrou, systémami monitorujúcimi životné prostredie a inými prostriedkami z pohľadu súčasnej prevádzky tejto lokality ako úložiska NSAO.

1. PÔDA

Variant I - podľa tohto variantu bolo by potrebné v budúcnosti rozšíriť existujúce hranice areálu RÚ RAO. Výstavbou nových objektov by došlo k trvalému záberu minimálne 4 ha pôdy (4 dvojradly s infraštruktúrou - pozri Tab.A-II. 11).

Variant II – podľa tohto variantu bolo by potrebné v budúcnosti rozšíriť existujúce hranice areálu RÚ RAO. Výstavbou nových objektov by došlo k trvalému záberu asi 2 ha pôdy (2 dvojradly s infraštruktúrou - pozri Tab.A-II. 11).

Variant III – je obmedzený na súčasný areál RÚ RAO a nevyžaduje si ďalší záber pôdy. Z hľadiska stavebného práva dôjde k rozšíreniu záberu územia stavebnými objektmi.

Variant IV má nároky na pozemok na výstavbu vlastného úložiska VNAO a záber lesnej, prípadne i poľnohospodárskej pôdy v rozsahu cca 3 až 4 ha a taktiež nároky na úpravu príjazdových komunikácií, vybudovanie ochranného oplotenia, resp. úpravu oplotenia existujúceho areálu tak, aby boli obidve plochy úložiska integrované. Taktiež bude u tohto variantu potrebné komplexne riešiť odvedenie a kontrolu drenážnych, dažďových a priesakových vôd.

2. VODA

Pitná voda je do RÚ RAO privádzaná zo zdroja Červený Hrádok, pričom ročná spotreba je asi 208 m³. Spotreba pitnej vody sa významne nezvýši ani po rozšírení úložiska. Spotrebu vody počas realizácie sprevádzkovania 2. dvojradly, ukončenia prevádzky 1. dvojradly a počas výstavby nových úložných štruktúr je možné odhadnúť na 170 m³ na mesiac.

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	I. POŽIADAVKY NA VSTUPY	

3. SUROVINY

Betón

Pri klasickom rozšírení RÚ RAO, na vybudovanie úložných boxov pre jeden dvojrad bude potrebné asi 6 700 m³ betónu. Pri budovaní 1. a 2. dvojradu úložných boxov boli použité prefabrikované panely prekrytia úložných boxov

Tesniaca ílovitá zemina

Hlavným dodatočným vstupom pre rozšírenie úložiska bude ílová zemina. Na výstavbu ílovej vane tretieho dvojradu (a každého ďalšieho dvojradu) bude potrebné asi 12 900 m³ ílu. Na výstavbu inžinierskych bariér úložiska VNAO (tým sa rozumie spodnej ochrannnej vrstvy a neskôr aj prekrytia úložných štruktúr) bude potrebné cca 20 000 m³ ílovitej zeminy. Ílovité materiály boli široko využité pri zabezpečení vodotesnosti existujúcich úložných štruktúr. Je pochopiteľné, že dostatok takéhoto materiálu v blízkom okolí bol jedným z dôvodov pre výber tejto lokality pre úložisko RAO.

V rámci budovania modelu prekrytia, ktorý je umiestnený v južnej časti areálu RÚ RAO Mochovce Obr.C-IX. 4 bol realizovaný vyhľadávací geologický prieskum za účelom spresniť množstvo ílovitých zemín v priestore zemníka - Obr.C-IX. 16. Tento vyhľadávací geologický prieskum potvrdil výskyt nielen dostatočného množstva vhodného prírodného materiálu pre budovanie ílovitej tesniacej vrstvy modelu prekrytia ale i pre ďalšie práce v súvislosti s rozširovaním úložiska, prípadne s jeho uzatváraním. V priamom pokračovaní skúmaného ložiska (zemník pre model prekrytia) boli vypočítané prognózne zdroje v objeme cca 212 000 m³ zásob. K tomu bude potrebné realizovať geologický prieskum, aby bolo možné objem prognózných zdrojov vhodného materiálu spresniť [L-61].

Miesto zemníka (ťažobnej jamy) bolo v prieskumnom poli vymedzené medzi sondami Z-2, Z-4 a Z-6 a prevzatou staršou sondou MO-4 - Obr.C-IX. 17. Prístup k zemníku bol po asfaltovej komunikácii od úložiska RÚ RAO s odbočením na lesnú cestu a s prechodom cca 90 m dlhým cez poľnohospodársky pozemok, s celkovou dĺžkou trasy cca 700 m. Skrývku v mieste zemníka tvorila len 50 cm vrstva humusovitej zeminy. Samotný zemný materiál bol tvorený súdržnými zeminami, granulometricky zatriedeným ako ílovité hliny až íly, menej piesčité íly prevažne hnedej až žltohnedej farby s rôznymi odtieňmi, konzistencie prevažne pevnej až tvrdej.

Na základe geotechnických rozborov neporušených vzoriek z vrtovej a referenčných vzoriek, odobraných v mieste zemníka do hĺbky 5,0 m (predpokladaná maximálna hĺbka ťažby), boli súdržné zeminu v súlade s normou STN 73 1001 [L-62] klasifikované ako zeminu triedy F6 so symbolom CI.

Niektoré ďalšie hodnoty sú nasledovné:

- priemerná prirodzená vlhkosť	%	17,3
- priemerná medza tekutosti	%	40,0
- priemerná medza plasticity	%	20,0
- index plasticity	%	20,0
- index konzistencie	%	> 1,11
- obsah uhličitánov	%	< 1,8
- obsah organických látok	%	< 0,41

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	I. POŽIADAVKY NA VSTUPY	

- maximálna objemová hmotnosť kg/m³ 1760
- optimálna vlhkosť % 17,1
- koeficient priepustnosti po zhutnení m/s v rozsahu $k_f = 3,45 \cdot 10^{-10}$ až $4,72 \cdot 10^{-10}$.

Na základe dokumentovaných hodnôt je zrejmé, že súdržné zeminy zo zemníka spĺňajú požiadavky pre použitie ako tesniaci materiál. Blízkosť hodnôt prirodzenej vlhkosti a optimálnej vlhkosti umožnili použiť zeminu priamo bez jej ďalšieho upravovania.

Koeficient filtrácie bol na zhutnených vzorkách docielený rádovo rovný 10^{-10} m/s, v porovnaní s požadovanou hodnotou $k_f \leq 10^{-9}$ m/s.

Zeminy v zemníku neboli ovplyvňované podzemnými vodami (sú v hĺbke pod 27,0 m, čo zodpovedá úrovni 206 m n.m. Balt p.v.) a proti povrchovým zrážkovým vodám bol zabezpečený obvodovými rigolmi. Vo výkope sa prípadný výskyt vody zo zrážok zachytával do zberných šácht umiestnených podľa postupu prác, z ktorých sa podľa potreby voda odčerpávala.

Zemník bol vhodne situovaný i z hľadiska bansko-technických podmienok ťažby ílovitých zemín. Umožnil výber ťažobnej jamy v mieste, kde boli overené najkvalitnejšie suroviny v relatívne dostatočnej hrúbke a kde skrývka dosahovala relatívne najmenšej hrúbky. Skrývka mohla byť deponovaná v blízkosti ťažobnej jamy. Plošný rozsah ťažobnej jamy umožňoval voliť hrúbku pre ťažbu suroviny v rozpätí 3 - 5 m (dostupnosť pre bagre s normálnymi ramenami). Pritom aj náklady pre ťažbu pri tejto hĺbke boli optimálne. Paralelne s ťažbou bolo zabezpečované aj vyplňovanie odťažovaných priestorov nevhodným materiálom získaným či už pri ťažbe alebo pri úpravách úložiska.

Odťažba suroviny a zavážanie zemníka po ukončení ťažby bolo riešené aj z hľadiska bezproblémového pokračovania ťažby suroviny v budúcnosti. Na likvidáciu zemníka bola použitá zemina zo zhutňovacieho pokusu a zvyšok sa doplnil zeminou z úložiska – bola odobratá po urovnaní terénu pod podložnou betónovou doskou modelu prekrytia. Na povrch sa z medzidepónie rozprestrela humusovitá zemina a urobila sa biologická rekultivácia. Takto bol zemník po ukončení prác odovzdaný užívateľovi na pôvodné poľnohospodárske využívanie pôdy.

V budúcnosti pri pokračovaní ťažby suroviny zo zemníka bude potrebné nevhodný materiál (cca 2000 m³) pod humusovitou zeminou odstrániť a priestor bude možné využiť pre ťažbu.

Ostatný stavebný materiál

Sprevádzkovanie 2. dvojradu si bude vyžadovať obmedzený objem stavebného materiálu, stavebných konštrukcií, dodávok a montáží nových stavebných konštrukcií.

Podobne i budovanie úložiska VNAO a ďalších dvojradov pre ukladanie NSAO si bude vyžadovať okrem betónu a ílovitých zemín i ďalšie stavebné materiály a konštrukčné prvky v objeme, ktorý bude spresnený vykonávacím projektom týchto stavieb.

4. ENERGETICKÉ ZDROJE

Priemerná ročná spotreba elektrickej energie na RÚ RAO je 8140 kWh. Napájanie je zo 400 kVA trafostanice, čo je jediným prívodom elektrickej energie na RÚ RAO.

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	I. POŽIADAVKY NA VSTUPY	

5. NÁROKY NA DOPRAVU A INÚ INFRAŠTRUKTÚRU

Nároky na dopravu sa zvýšia hlavne počas stavebných prác pri budovaní úložných štruktúr pre NSAO a pri budovaní úložiska pre VNAO. Počas prevádzky (ukladanie RAO do úložných štruktúr) úložiska po rozšírení sa nároky na dopravu môžu mierne zvýšiť, čo však bude závisieť od projektovej intenzity ukladania. Nároky na ochranu a inú bezpečnostnú infraštruktúru vrátane požiadaviek na monitorovanie budú podobné ako pri súčasnej prevádzke. Projekt monitorovania s dôrazom na monitorovanie podzemných vôd však bude potrebné spresniť a v samotnom areáli RÚ RAO i prebudovať s ohľadom na nové konkrétne rozloženie monitorovaných objektov v areáli úložiska. Variant IV. si vyžaduje vybudovanie novej infraštruktúry.

6. NÁROKY NA PRACOVNÉ SILY

Nároky na prevádzkový personál RÚ RAO po rozšírení úložiska pre NSAO a vybudovaní úložiska pre ukladanie VNAO sa nebudú výraznejšie odlišovať od súčasného stavu. Vzhľadom na integrovaný charakter prevádzky úložiska nové pracovné sily v počte cca 3 pracovníci si vyžiada prevádzka úložiska pre VNAO.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	II. ÚDAJE O VÝSTUPOCH	

II. ÚDAJE O VÝSTUPOCH

Výstupy a ich vplyv na životné prostredie sú v princípe rovnaké alebo veľmi podobné v každom z uvažovaných variantov rozšírenia RÚ RAO. Pri rozšírení RÚ RAO a jeho ďalšej prevádzke je potrebné z hľadiska vplyvu na životné prostredie uvažovať s nasledovnými výstupmi.

1. OVZDUŠIE

Dočasným plošným zdrojom znečisťovania ovzdušia počas výstavby budú zemné práce. Tento plošný zdroj znečisťovania ovzdušia je časovo obmedzený od začatia stavebných prác do uloženia tesniacej vrstvy. Pôsobenie prašnosti počas výstavby predstavuje veľmi málo významný vplyv na ovzdušie i vzhľadom na charakter lokality.

Počas výstavby a prevádzky bude zdrojom znečisťovania ovzdušia aj prevádzka mechanizmov a vozidiel dovážajúcich materiálov a odpad – výfukové plyny týchto mechanizmov. Tento vplyv na kvalitu ovzdušia je zanedbateľný.

2. ODPADOVÉ VODY

Odpadové vody splaškové, v množstvách odpovedajúcich spotrebe pitnej vody na sociálne účely vznikajúce počas výstavby a prevádzky sa budú podľa potreby vyvážať na zneškodnenie na zmluvnú ČOV. V budúcnosti sa uvažuje s vybudovaním malej ČOV.

V doterajšej prevádzke RÚ RAO odpadové technologické vody nevznikali. Z areálu sú vypúšťané iba vody z povrchového odtoku v množstvách závislých od zrážok. Počas doterajšej prevádzky bolo vypustených z retenčných dažďových nádrží v jednotlivých rokoch množstvo vody uvedené v Tab.C-IX. 1. V priemere to bolo ročne 6 242 m³ vody. Vzhľadom na charakter vypúšťaných vôd, nie sú v rozhodnutí orgánu štátnej vodnej správy pre vody z povrchového odtoku stanovené koncentračné a bilančné hodnoty ukazovateľov znečistenia. V Rozhodnutí ÚVZ SR [L-24], [L-84], [L-85] sú stanovené limity rádionuklidov pre vypúšťané vody, ktoré neboli počas doterajšej prevádzky prekročené.

Formálne, pretože ide o jadrové zariadenie, má RÚ RAO Úradom verejného zdravotníctva SR stanovené autorizované limity aktivity kvapalných RAL vo vypúšťaných vodách a to ročné bilančné hodnoty a objemové aktivity. Voda sa v súčasnosti vypúšťa z dvoch betónových nádrží umiestnených v areáli v blízkosti vstupu, resp. prevádzkovej budovy. Do nádrží je privádzaná:

- voda z paralelnej odvodňovacej priekopy z vnútornej strany plotu odvádzajúcej zrážkovú vodu a vodu topiaceho sa snehu z areálu,
- voda z tzv. kontrolovanej drenáže,
- voda z tzv. sledovanej drenáže, ktorá odvádzá presiaknutú dažďovú vodu, ktorá obteká ílové izolačné vane existujúcich dvojradov,
- zo spevnených plôch areálu úložiska a zo strechy haly nad 1. dvojradom.

Vypúšťaná voda sa pred vypustením monitoruje na obsah bezpečnostne významných rádionuklidov, ktoré sú stanovené v Rozhodnutí ÚVZ SR, ktorým sa povoľuje uvoľňovať RAL spod administratívnej kontroly vypúšťaním do povrchových vôd (v tomto prípade: ³H, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ⁶⁰Co, ²³⁹Pu) - Rozhodnutie ÚVZ SR bolo naposledy aktualizované po periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti v r.2011 [L-85].

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	II. ÚDAJE O VÝSTUPOCH	

Každé zvýšenie objemovej aktivity nad požadované hodnoty indikuje nenormálnu situáciu na úložisku a je predmetom vyšetrovania a prípadných nápravných opatrení.

Kontrola možnej kontaminácie podzemných vôd v prípade poškodenia fóliového tesnenia na úložisku VNAO bude zabezpečená drenážnym a monitorovacím systémom umiestneným nad a pod úložiskom v smere prúdenia podzemných vôd tak, aby monitorovací systém bol schopný praktický okamžite určiť anomáliu a jej polohu. V tomto zmysle bude potrebné prepracovať i celý monitorovací systém podzemných vôd po zaplnení úložiska tak, aby v prípade úniku RAL z ktoréhokoľvek miesta úložiska bol tento únik zachytený v niektorom z monitorovacích vrtov.

Vybudovaním haly nad 2. dvojradom a jeho sprevádzkovaním sa zmení celková plocha z ktorej bude dažďová voda odvedená do dažďových nádrží. Zo strechy 1. dvojradu bude dažďová voda odvádzaná do dažďových nádrží iba z polovičnej (severnej) plochy strechy. Dažďová voda z druhej polovice plochy (južnej) strechy 1. dvojradu a z celej plochy strechy 2. dvojradu bude zvedená do vonkajšej priekopy (rigolu) ktorá obteká úložisko pozdĺž plotu z vonkajšej strany a vyúsťuje do prítoku C Telinského potoka južne od úložiska. Spevnené plochy z ktorých je dažďová voda odvádzaná do dažďových nádrží sa významnejšie nezmenia.

Po rozšírení RÚ RAO sa zberová plocha taktiež významne nezmení. Zväčší sa objem kontrolovaných vôd pred ich vypustením do nádrží. Projektové riešenie rozšírenia úložných kapacít a vybudovania úložiska pre VNAO musí uvažovať s kapacitou jestvujúcich nádrží a tomu prispôbiť i režim vypúšťania dažďových nádrží.

Splaškové vody zo sociálnych zariadení v existujúcej prevádzkovej budove sú odvádzané potrubím do žumpy o objeme 87 m³. Splašková voda z laboratórií a z havarijnej sprchy v hygienickom uzle prevádzkovej budovy odtekajú zvodom špeciálnej kanalizácie do zbernej nádrže odpadových vôd pred objektom o objeme 10,5 m³. Uvedený systém odvádzania splaškových odpadných vôd a systém špeciálnej kanalizácie sa nezmení.

3. ODPADY

Úložisko RAO je určené na **ukladanie** rádioaktívneho **odpadu**. Iné „výrobné“ činnosti pri ktorých by mohol vznikáť odpad sa nepredpokladajú. Klasický stavebný odpad môže vznikáť pri stavebných činnostiach – druh, množstvo a spôsob likvidácie bude stanovený pri spracovaní projektu.

Podobne i sprevádzkovanie 2. dvojradu predstavuje obmedzený objem stavebného odpadu z demontáže a montáže, ale i potreby stavebného materiálu, stavebných konštrukcií, dodávok a montáží nových stavebných konštrukcií. Dočasné zhromažďovanie týchto stavebných odpadov možno riešiť v blízkosti stavby v areáli staveniska v RÚ RAO. Odpady budú odovzdané do zariadenia, určeného na zneškodnenie alebo zhodnocovanie odpadu (skládky, spaľovne, triedenie, zhodnocovanie odpadov). Bude riešené v rámci uzatvárania zmluvných vzťahov medzi dodávateľom stavby a investorom.

Počas realizácie stavebno-montážnych prác v rámci sprevádzkovania 2. dvojradu budú vznikať nasledujúce odpady (expertné odhady) Tab.B-II. 1:

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	II. ÚDAJE O VÝSTUPOCH	

Tab.B-II. 1 Druhy odpadov vznikajúce počas stavebno-montážnych prác v rámci sprevádzkovania 2. dvojrada

Číslo druhu odpadu	Názov druh odpadu	Kategória odpadu
08 01 11	Odpadové farby a laky obsahujúce organické rozpúšťadlá alebo iné nebezpečné látky	N
08 04 09	Odpadové lepidlá a tesniace materiály obsahujúce organické rozpúšťadlá alebo iné nebezpečné látky	N
15 01 06	Zmiešané obaly	O
15 01 10	Obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok alebo obaly týmito látkami znečistené	N
15 02 02	Absorbenty, filtračné materiály (vrátane olejových filtrov inak nešpecifikovaných), čistiace tkaniny a ochranné odevy kontaminované nebezpečnými látkami	N
15 02 03	Absorbenty, filtračné materiály, handry na čistenie a ochranné odevy iné ako uvedené 15 02 02	O
17 01 06	Zmesi alebo oddelené frakcie betónu, tehál, škridiel a keramiky obsahujúce nebezpečné látky	N
17 01 07	Zmesi alebo oddelené frakcie betónu, tehál, obkladačiek a keramiky iné ako uvedené 17 01 06	O
17 02 03	Plasty	O
17 04 05	Železo alebo oceľ	O
17 04 11	Káble	O
20 01 01	Papier a lepenka	O
20 01 02	Sklo	O
20 01 10	Odevy	O
20 01 21	Žiarivky a iný odpad obsahujúci ortuť	N
20 03 01	Zmesový komunálny odpad	O

Poznámka: nevytriedené zvyšky zmesového stavebného alebo demolačného odpadu, obsahujúceho nebezpečné odpady, musia byť odstránené na skládke nebezpečného odpadu.

Odpady, zaradené do skupiny 08, 15, 17 sú odpady, ktoré vzniknú pri vlastných stavebnomontážnych činnostiach a odpady skupiny 20 (príp. skupiny 15 - obalový odpad) sú odpady z prevádzky (napr. zo sociálneho zariadenia, šatní, jedálne) na stavenisku.

S odpadmi, ktoré vzniknú z prevádzky nákladných vozidiel a stavebných mechanizmov (podskupina 16 01), sa bude nakladať pri oprave a údržbe vozidiel a stavebných mechanizmov v servisnom stredisku. Odpady, vzniknuté pri prevádzke vozidiel a stavebných mechanizmov, si bude riešiť dodávateľ stavby vo vlastnej réžii.

Všeobecne nakladanie s odpadmi bude riešené takto:

- vytriedením nebezpečných zložiek odpadu (napr. plechovky od zvyškov farieb, handry), dočasným zhromažďovaním a zabezpečením ich odstránenia na skládku nebezpečného odpadu, alebo v spaľovni (vyhl. MŽP SR č. 283/2001 Z.z., o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch),
- vytriedením využiteľných zložiek odpadu (napr. obaly, vyburaný materiál, plechy, ocelové prvky, atď.) a ich dočasným zhromažďovaním na medzidepónii s následným vytriedením a využitím,
- kovový odpad predstavuje vedľajšie suroviny (týka sa napr. rozobratia mobilnej striešky na žeriavovej dráhe radu C pre sprevádzkovanie 2. dvojrada),

vúje	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	II. ÚDAJE O VÝSTUPOCH	

- odpady vznikajúce v priebehu realizácie stavby (zemina, sute, apod.) budú podľa svojho druhu uložené na skládke,
- stavebná suť a prebytočná zemina bude plynulo, po vytriedení (prípadne po dozimetrickej kontrole) vyvezená na skládku do vzdialenosti 5 km,
- evidenciou odpadov,
- dodržiavaním interných predpisov dodávateľa rekonštrukcie stavby a investora [L-95], [L-97].

Všetky tieto činnosti v súvislosti s nakladaním s odpadmi (s ich zhodnocovaním, zneškodňovaním alebo s likvidáciou), ktoré vzniknú pri realizácii jednotlivých stavebných objektov budú upravené v zmluve medzi dodávateľom stavby a investorom. Zhotoviteľ o vzniku odpadov z vlastnej činnosti je povinný neodkladne písomne informovať technika odpadového hospodárstva JAVYS. Tento odpad musí zneškodňovať v pozícii pôvodcu odpadu na vlastné náklady.

Pre ukladanie, triedenie a manipuláciu odpadov v priebehu stavebných prác budú využité kontajnery pre triedený odpad - kontajner na komunálny odpad, kontajner pre sklo, kontajner na papier, kontajner na stavebný odpad, kontajner na kovový odpad, kontajner na plasty a kontajner na nebezpečné odpady. Kontajnery budú umiestnené vo vyhradenom priestore. Priestor pre umiestnenie zhromažďovaných odpadov bude riadne zabezpečený a označený tabuľkou v súlade s internými predpismi.

Všetky odpady, ktoré vzniknú pre demontážnych prácach v KP (hala 1. dvojradu) musia prejsť dozimetrickou kontrolou.

Počas prevádzky RÚ RAO po jeho rozšírení bude vznikať menšie množstvo odpadu v množstve a členení podľa existujúceho stavu v súčasnosti. Za posledných 5 rokov bolo vyprodukovaných ročne:

zmesný komunálny odpad -	350 – 2500 kg
Ni-Cd batérie -	18 - 95 ks
obaly, obsahujúce zvyšky nebezpečných látok -	5 - 11 kg
znečistené olejové handry -	3 - 7 kg
odpad z čistenia žúmp -	56 - 220 m ³

V niektorých rokoch boli vyprodukované: papier, lepenka, oleje, žiarivky, odpadové farby. Vývoz a zneškodnenie komunálneho odpadu, vyprodukovaného počas prevádzky zabezpečuje na základe ZoD SE, a.s. - Bratislava, závod Mochovce (EMO). Predpokladá sa, že podobne to bude zabezpečované aj počas prevádzky RÚ RAO po rozšírení.

Malé množstvá RAO z laboratória, ktoré môžu vzniknúť pri špeciálnych prácach, sú a budú prepravované na spracovanie do spracovateľských centier JAVYS.

4. HLUK A VIBRÁCIE

Hluk a vibrácie budú vznikať hlavne pri demontážnych prácach v rámci realizácie haly nad 2. dvojradom. Vzhľadom na vzdialenosť najbližšieho obývaného priestoru je však možné hodnotiť tento vplyv pre okolité obyvateľstvo ako menej významný. Vlastné ukladanie RAO do boxov neemituje hluk.

V priebehu dopravy RAO možno očakávať v dôsledku prejazdov transportných vozidiel vznik málo významných hlukových vplyvov, ktoré však v žiadnom prípade nemôžu ovplyvniť zistiteľným spôsobom hlukovú situáciu dopravných trás.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť B - Údaje o priamych vplyvoch	
	II. ÚDAJE O VÝSTUPOCH	

Úložisko nevytvára nový zdroj vibrácií, ani tepelnej emisie.

5. ŽIARENIE A INÉ FYZIKÁLNE POLIA

Príspevok k príkonu dávkového ekvivalentu z externého ožiarenia z úložiska na úrovni oplotenia a vo vnútri areálu bude nevýznamný (v rámci experimentálnych chýb merania radiačného pozadia - pozri Kap.C-II.16.2).

Vplyvy žiarenia v priebehu prepravy obalových súborov s RAO neprekročia limitné hodnoty pre prepravu, ktoré sú v podmienkach bežnej prepravy nasledujúce:

- ≤ 2 mSv/h dávkový príkon na ktoromkoľvek mieste vonkajšieho povrchu prepravného kontajnera,
- 0,1 mSv/h vo vzdialenosti 2 m od povrchu dopravného prostriedku.

Vzhľadom na dynamiku dopravy ide o zanedbateľnú hodnotu.

Rovnako z hľadiska súčasnej prevádzky RÚ RAO možno konštatovať, že z výsledkov monitorovania nie sú rozdiely v radiačnej situácii v lokalite pred a po uvedení RÚ do prevádzky – pozri Kap.C-II.17.1.1


Vďaka spôsobu plnenia obalových súborov s RAO v spracovateľských centrách, nevzniká žiadny nový zdroj radiačného znečistenia vypúšťaného vzduchu. Z uzatvoreného obalového súboru prepravovaného do úložiska, neunikajú žiadne plynné rádioaktívne látky alebo aerosóly. Kvapalné látky nie sú a nebudú ukladané vôbec.

6. ZÁPACH A INÉ VÝSTUPY

Činnosti vykonávané pri preberaní a ukladaní RAO ani samotné uloženie RAO nie sú spojené so vznikom zápachu.

7. DOPLŇUJÚCE ÚDAJE (NAPR. VÝZNAMNÉ TERÉNNE ÚPRAVY A ZÁSAHY DO KRAJINY)

Posudzovaná činnosť nevyžaduje žiadne významné terénne úpravy ani zásahy do krajiny pri variante III. Ak by sa v budúcnosti naplnili odhady objemu RAO na uloženie určité terénne úpravy by boli potrebné pri variante II a najmä pri variante I. Terénne úpravy si vyžiada variant IV a vybudovanie zemníka pre zabezpečenie potrebného množstva ílovitej zeminy pre budovanie hydroizolačných štruktúr tretieho a ďalších dvojrádov pre ukládanie NSAO a pre realizáciu ochranných vrstiev dna a prekrytia úložiska pre VNAO - pozri Kap.A-II.8.2.1.7. Vybudovanie zemníka bude súčasťou „geologickej úlohy“, ktorá zabezpečí spresnenie lokalizácie zemníka, jeho realizáciu, vrátane rekultivácie príslušného priestoru po odťažení ílovitej zeminy – pozri Kap.B-I.3.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	I. VYMEDZENIE HRANÍC DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

ČASŤ C
KOMPLEXNÁ CHARAKTERISTIKA A HODNOTENIE VPLYVOV
NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA

I. VYMEDZENIE HRANÍC DOTKNUTÉHO PROSTREDIA

V lokalite Mochovce sa nachádzajú dva samostatné areály jadrových zariadení - a to:

Areál jadrových zariadení SE-EMO zahŕňa prevádzkovaný dvojblok JE EMO12 a rozostavaný 3. a 4. blok (dvojblok MO34). Dvojblok EMO12 a MO34 predstavujú dva samostatné závody SE, a.s. Bratislava. Na dvojblok EMO12 je ešte naviazané JZ Finálne spracovanie kvapalných RAO (FS KRAO), ktoré zabezpečuje úpravu kvapalných RAO z prevádzky JE EMO12 bitumenáciou a cementáciou.

Areál RÚ RAO Mochovce (cca 1,5 km severozápadne od areálu SE-EMO), ktorý prevádzkuje Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a.s. Bratislava (JAVYS). Táto spoločnosť je i prevádzkovateľom jadrového zariadenia FS KRAO, ktoré sa nachádza v areáli jadrových elektrární Mochovce.

Z hľadiska rádiologickej ochrany obyvateľstva okolo JE SE-EMO je vyhlásené *pásmo hygienickej ochrany* bez trvalého osídlenia a to do vzdialenosti cca 2 až 3 km od areálu JZ. Z hľadiska využitia tohto pásma pre poľnohospodársku výrobu nie sú stanovené žiadne obmedzujúce podmienky, okrem vykonávania kontroly radiačnej situácie a kontroly prípadnej kontaminácie poľnohospodárskej produkcie. Zastavané a trvalo obývané územia dotknutých obcí sa nachádzajú mimo *pásma hygienickej ochrany*. Z hľadiska kontroly radiačnej situácie je okolo JE vyhlásené ešte *pásmo kontroly* (3-4 polomery hygienického ochranného pásma (9-12 km) a *sledované pásmo* do vzdialenosti cca 20 km, v ktorých sa zabezpečuje kontrola radiačnej situácie.

Areál RÚ RAO Mochovce sa nachádza v pásme hygienickej ochrany JE SE-EMO. Samotné úložisko nepredstavuje pre okolité obyvateľstvo riziko dosiahnutia, resp. prekročenia zákonom stanovených podmienok na vyhlásenie oblasti ohrozenia – vypočítané konzervatívne hodnoty dávok sú nižšie ako hodnoty zásahových úrovní na ochranu obyvateľstva v zmysle ustanovení vyhlášky ÚJD SR č. 55/2006 Z.z. [L-10] i pri najzávažnejších možných havarijných udalostiach na RÚ RAO. Na základe toho ÚJD SR v rozhodnutí č.98/2006 [L-107] stanovil veľkosť oblasti ohrozenia JZ RÚ RAO v lokalite Mochovce ako územie ohraničené bariérou stráženého priestoru, t.j. oplotenie RÚ RAO Mochovce.

Hranice dotknutého územia z hľadiska vplyvu RÚ RAO na okolité obyvateľstvo boli stanovené spracovateľmi tejto Správy tak, aby v ňom bola zahrnutá oblasť, ktorou sa zaoberajú analýzy preukazovania bezpečnosti a odvodzovania aktívnych kritérií prijateľnosti balených foriem odpadov na uloženie – viď Kap.A-II.11 - a obec Kalná nad Hronom, nakoľko táto obec spravuje územie bývalej obce Mochovce.

Podľa toho hranice dotknutého územia postihujú samotné územie úložiska RÚ RAO a najbližšie okolie vrátane povodia prítoku C Telinského potoka a povodie samotného Telinského potoka od ústia prítoku C až po vodnú nádrž Čifáre (Čifársky rybník), ďalej poľnohospodárskou pôdou v okolí tejto nádrže a obec Čifáre.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA.

Pre spracovanie tejto kapitoly boli využité podklady o území poskytnuté navrhovateľom – údaje z PpBS RÚ RAO [L-38], [L-42] výsledky hodnotenia vplyvu prevádzky JZ v lokalite na okolie, ktoré sú pravidelne predkladané dozorným orgánom [L-63] a [L-90], publikované v podnikových časopisoch na Internete [L-65], [L-66] a v odborných časopisoch [L-74], [L-75], [L-76] a taktiež výsledky výskumu [L-54], [L-55], [L-88], [L-89]. Využité boli i dokumenty spracované v procese posudzovania vplyvov na ŽP v zmysle zákona č.24/2006 pri navrhovaní objektov a činností v danej lokalite [L-67].

1. GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Územie jadrových zariadení Mochovce (SE-EMO, FS KRAO a RÚ RAO) a všetky vyššie spomenuté pásma, dotknuté a záujmové územia z geomorfologického hľadiska patria do krajinej oblasti Podunajskej nížiny a jej krajinného celku Podunajskej pahorkatiny. Lokalita jadrových zariadení Mochovce sa nachádza na území dvoch krajinných podcelkov - Hronská pahorkatina a Kozmálovské vršky. Prelomové údolie Hrona patrí k častiam Breznické podolie a Slovenská brána. Severovýchodná časť územia zasahuje do krajinného podcelku Štiavnické vrchy. Najvyšším bodom dotknutého územia je Veľká Vápenná (349,8 m n.m.) a najnižšie časti sú v blízkosti Hrona v okolí Kalnice okolo 161 m n.m.). Stred bývalej obce Mochovce sa nachádzal v nadmorskej výške 195 m n.m. a chotár v rozpätí 180-350 m n.m.

2. GEOLOGICKÉ POMERY

Podunajská nížina a jej štruktúrny prvok Komjatická depresia vznikali ako sedimentačný priestor na rozhraní sarmatu a panónu. Ich predterciérne podložie je tvorené mezozoickými komplexmi chočského a vyšších príkrovov. Podložie tvorí vyzdvihnutú kryhu obmedzenú zlomami a klesajúcu smerom na juh do hĺbky 2 600 m. Sedimentácia hornín vlastnej výplne severo-východnej časti Podunajskej nížiny trvala od bádenu cez sarmat, panón, pont, dák až ruman do kvartéru. Neogén je zastúpený sedimentárnymi časťami sarmatu a pliocénu (íly, piesčité a prachovité íly, piesky, ílovce a siltovce), ktoré sú v horizontálnej aj vertikálnej polohe veľmi premenlivé. Jednotlivé polohy sa často striedajú, sú do seba prstovito zaklínené a tvoria šošovky. Najvrchnejšie polohy pod kvartérnymi sedimentmi tvoria nerovnozrnné hlinité piesky žltosivé a žltohnedé zasahujúce do hĺbok 15-20 m. Kvartérne sedimenty zastupujú prevažne žltohnedé až hnedé hliny. Pre potreby výstavby areálu JZ Mochovce a vytvorenia jeho pásma hygienickej ochrany bol z hľadiska geologickej stavby podrobnejšie analyzovaný neogén a kvartér.

Na základe výsledkov predchádzajúcich inžiniersko-geologických, hydrogeologických i geofyzikálnych prieskumov možno konštatovať, že na predmetnej lokalite do hĺbky 100 m sa vyskytujú antropogénne uložieniny, sedimenty kvartéru a sedimenty neogénu zastúpené uložieninami miocénu a pliocénu vrátane vulkanických hornín.

Kvartér tu reprezentujú:

Antropogénne sedimenty, tvoriace násypy a navážky v areáli úložiska. Sú zastúpené heterogénnym hlinito-piesčitým a štrkovitým materiálom. Vyskytujú sa najmä v oblasti dvojradov úložiska, po obvodoch areálu pod miestnymi komunikáciami a na južnom okraji v oblasti vstupu. Dosahujú mocnosti cca 8,0 m.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Fluviálne a proluviálne sedimenty holocénneho veku sa vyskytujú pri južnom okraji areálu úložiska, kde tvoria dná suchých a polosuchých dolín. Zastúpené sú prevažne ílovitými hlinami až piesčito ílovitými hlinami s miestnymi polohami drobných štrkov. Hrúbka súvrstvia je 2 - 4 m.

Deluviálne sedimenty pleistocén - holocénneho veku sú na lokalite najrozšírenejšími a vyskytujú sa vo viacerých typoch:

- Piesčito štrkovité hliny budujú dná úvalín a miestami i spodné časti svahov. Sú žltosivej prp. sivej farby.
- Piesčité hliny s občasnými štrkami a úlomkami hornín sa vyskytujú na spodných okrajoch svahov na styku s piesčitými, silne zvetranými štrkami volkovského súvrstvia. Sú sivé, sivožlté, miestami pestrých farieb s chaoticky rozptýlenými štrkami. Ich mocnosť nepresahuje 4,0 m.
- Hliny s úlomkami hornín vulkanitov sa nachádzajú po obvode kopca Dobrica, kde sa vplyvom svahových procesov fragmenty pyroklastík i lávového prúdu dostávajú do nižších polôh. Výplň úlomkov tvorí íl, hlina a hrubozrnný piesok. Na úpätiach dosahujú mocnosti aj cez 10,0 m. Sú často zavodené a na báze po ílovitom podloží odvodňované do údolia.

Neogén je budovaný sedimentmi pliocénu a miocénu.

Pliocén je zastúpený volkovským súvrstvom (dák), ktorého spodné členy vystupujú na povrch v strmších svahoch úvaliny v okolí úložiska. Litologicky je tvorený stredne až hrubozrnnými pieskami, pestrými piesčitými alebo limonitizovanými ílmi, s miestnym výskytom uhoľných ílov. V nich sa vyskytujú polohy drobno až strednozrnných ílov. Vyznačuje sa veľkou premenlivosťou vo vertikálnom i horizontálnom smere a dosahuje hrúbku do cca 20 m.

Vrchné časti volkovského súvrstvia sú rozšírené zväčša na povrchu chrbtov pahorkatiny. Prevládajú v nich prevažne štrky a piesčité zvetrané štrky s polohami jemno až strednozrnných pieskov, ojedinele aj sivých piesčitých ílov. Farbu majú prevažne hrdzavú až červenohnedú so sivými ílovitými zátekmi.

Miocén reprezentujú uloženiny panónu a sarmatu a sú na lokalite do hĺbky 100 m v prevahe.

Sedimenty panónu zastúpené sivými až sivozelenými piesčitými ílmi boli zistené viacerými vrtni. Tieto sedimenty označované aj ako ivánske súvrstvie sú sivej, zelenosivej a vo vrchných polohách aj žltohnedej farby. Miestami sa vo vrchných častiach súvrstvia objavujú polohy drobnozrnných štrkov s piesčitou výplňou. Na základe vyhodnotených vrto v areáli úložiska, je možné konštatovať, že uvedené sedimenty tu dosahujú mocnosť do 17 m.

Sedimenty sarmatu sú tu reprezentované prevažne ílovitými vrstvami s vložkami ílovitých pieskov až štrkov, pyroxenickými andezitmi a ich vulkanoklastikami. Pyroxenické andezity budujú morfológicky výraznú kótu Dobrica severovýchodne od areálu RÚ RAO a severozápadne od areálu SE-EMO - pozri Obr.C-IX. 3. Ide o čierne, čiernosivé jemnozrnné horniny s hrdzavošedou patinou, ktoré sa striedajú s pyroklastikami - Obr.C-IX. 10. Vulkanoklastiká sú reprezentované predovšetkým vulkanickými brekciami typu aglomerátových tufov.

Povrch vulkanických uloženín sa pohybuje v sklonoch od 10 do 20 %. Litologicky ide o hruboklastické sedimenty vulkanického pôvodu. V oblasti lokality nad lávovými prúdmi dosahujú mocnosti od cca 3 do 10 m.

Lávové prúdy reprezentujú amfibol-pyroxenické andezity s biotitom o hrúbkach 15 až 45 m.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Tektonické pomery : Dunajská panva má neoalpínsku zlomovo-prehybovú stavbu. Zlomy porušujú hlavne staršie členy výplne, zatiaľ čo mladšie členy, počínajúc panónom, sú zlomami výraznejšie porušené len v okrajových zónach panvovej štruktúry. Geologický profil medzi Komárnom a Mochovcami dokumentuje vzájomný štruktúrny vzťah vysokých komárňanských krýh na juhu k železovskej depresii a k dubníckej plošine, na ktorej severných okrajoch ležia Mochovce. V južnej časti profil poukazuje na staré predneogénne nasunutie transdunajského bloku na centrálnokarpatské jednotky pozdĺž línie Hurbanovo – Diósjenő. Vrchnomiocénny extenzný režim v tejto oblasti je dokumentovaný poklesovými zlomami. Ďalší geologický profil, kolmý na predchádzajúci, má priebeh od pohoria Tribeč cez komjatickú depresiu a dubnícku plošinu so zalomením do železovskej depresie.

Recentná aktivita poklesových zlomov je pozorovateľná na povrchových odkryvoch. Recentné vertikálne pohyby dosahujú 1 mm za rok a uvádza sa aj sinistrálna pohybová zložka. Klesajúci blok zahŕňa komjatickú depresiu a naopak územie Štiavnického stratovulkánu javí stúpajúcu tendenciu. Na základe recentných pohybov na zlomoch sa nemôže teoreticky vylúčiť možnosť budúcich miernych seizmických otrasov, čo potvrdzuje aj zemetrasenie v r. 1985 [L-38] v oblasti Levíc s epicentrom na hontianskom zlomovom systéme severojužného smeru.

Analyzovaním vrtných jadier v profiloch vrtov „R“ z doplnkového geologického prieskumu realizovaného v rámci dokončovacích prác na stavbe RÚ RAO Mochovce [L-56] a konštrukciou izolínií rozhrania sarmat-panón, bolo možné v podloží pod boxami RÚ RAO vyčleniť morfológicky pozitívny reliéf (hrást) orientovanú približne v smere východ-západ [L-57]. Pôvod tejto hrásty bol interpretovaný tektonicky. Vzhľadom na diskordantné uloženie sedimentom panónu na jeho podloží t.j. hornín sarmatu je zrejmé, že sedimenty panónu sa usadzovali na tektonicky porušenom sarmatskom podloží, ktoré subhorizontálne prekryli. Toto zistenie má význam z hľadiska stability územia RÚ RAO. Podľa toho sedimenty panónu nie sú v predmetnej oblasti ovplyvnené zlomovou tektonikou, z čoho bol vyvodený záver, že zlomy, ktoré porušili sarmatské horniny boli už v panóne neaktívne.


Najmladšie zlomy v širšom okolí Mochoviec, ktoré boli aktívne po pliocéne (nie sú dôkazy o ich recentnej aktivite), majú smer kolmý na predpokladaný predpanónsky zlom v podloží RÚ RAO. Z hľadiska ich orientácie a generálne východno-západne orientovanej extenzie, nie je predpoklad recentného oživenia predpokladaného zlomu v podloží RÚ RAO.

2.1. Geodynamické javy

2.1.1. Seizmicita

Z hľadiska výskytu zemetrasenia možno konštatovať, že v okolí Mochoviec nebolo identifikované výrazné epicentrum. Slabé zemetrasenie z okolia Levíc v r. 1985 zodpovedá geologickému členeniu na zlomoch a pohybovým tendenciám. Predpokladaný výskyt dynamických účinkov makroseizmickej intenzity je 5-6° MSK-64. Hodnoty ohrozenia pre danú oblasť vypočítané seizmoštatistickým spôsobom ukázali, že pre periódu opakovania 100 rokov je možné v oblasti očakávať makroseizmické účinky 5-5,5° MSK-64 a pre periódu 10 000 rokov 6,0-6,5° MSK-64. Horizontálne špičkové zrýchlenie pre uvedenú makroseizmickú intenzitu sa odhaduje na 60 cm.s⁻².

Z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb sa územie zaraďuje do kategórie B. Na základe seizmoštatistického hodnotenia seizmického ohrozenia lokality bolo projektové zemetrasenie

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

stanovené o intenzite 5° MSK, t.j. projektové maximálne zrýchlenie je $0,25 \text{ m.s}^{-2}$ a výpočtové zemetrasenie zodpovedá intenzite 6° MSK, t.j. výpočtové maximálne zrýchlenie je $0,5 \text{ m.s}^{-2}$.

2.1.2. Svahové pohyby a erózne procesy

V dotknutom území dochádza k modulácii terénu svahových a čiastočne aj podsvahových častí, čo sa prejavuje výskytom sutinových kužeľov, ich erodovaním a zarovnávaním prívalmi vôd. Na strmších svahoch vulkanitov sa uplatňuje povrchové zliezanie delúvií. Po výdatnejších zrážkach vznikajú v miestach sústredeného stekania vody plytké erózne ryhy. Územím pretekajú dva malé vodné toky, spôsobujúce nepatrnú bočnú eróziu. Čiastočne sa tu uplatňuje aj eolická činnosť, prejavujúca sa previevaním jemných častíc povrchových hĺn.

Výsledky geotechnického prieskumu lokality Mochovce poukázali na neprítomnosť piesčitých zemín schopných stekutenia. Piesky tvoria iba ojedinelé a vzájomne nesúvislé polohy v neogénnom ílovitom súvrství. Piesky sú jemne až stredne zrnité, väčšinou s ílovitou prímiesou a sú uľahnuté. Dosahujú maximálne mocnosti niekoľkých cm. Hodnotenie celého územia poukázalo, že íly a ílovce, vulkanické horniny a materiály použité do násypov sa nemôžu stekúť ani pri seizmickom zaťažení do úrovne 0,1 g [L-45].

2.2. Ložiská nerastných surovín

V dotknutom území a v jeho blízkom okolí sa nenachádzajú vyhradené ložiská nerastných surovín. Nachádzajú sa tu iba neogénne a kvartérne sedimenty a v menšom rozsahu aj neovulkanity. V širšom okolí majú význam fluválne, eolické a deluviálne kvartérne sedimenty, predstavujúce štrky, piesky a spraše, z ktorých ťažba väčšiny z nich má iba lokálny význam. Z neogénnych sedimentov ide hlavne o pliocénne pelity, štrky a piesky, ktoré sa využívajú na stavebné účely.

3. PÔDNE POMERY

3.1. Pôdne typy, druhy a ich bonita

V severovýchodnej časti územia prevládajú plytšie vrstvy pôdotvorných substrátov na pevnej hornine, zatiaľ čo v juhozápadnej a západnej časti hlboké vrstvy pôdotvorného substrátu. S tým súvisí aj výskyt plytších a hlbokých pôd.

Rovina pri Telinskom potoku je tvorená pôdnym typom fluvizem typická (zrnitostne ílovitohlinitá). Menšie enklávy lesov reprezentujú pôdne typy ranker typický a ranker kambizemný, hlinité až ílovitohlinité.

Západnú časť územia tvorí značne zvrásnené územie budované neogénnymi sedimentmi, sprašovými hlinami a sprašou. Polohy na svahoch s väčším sklonom majú komplex pôdných typov: regozem typická a hnedozem typická, ktoré sú zrnitostne hlinité. Plytšie údolia sú budované hnedozemou pseudoglejovou na neogénnych sedimentoch, prípadne fluvizemou typickou a fluvizemou glejovou na kvartérnych aluviálnych sedimentoch, zrnitostne sú to pôdy ílovitohlinité až ílovité.

3.1.1. Stupeň náchylnosti na mechanickú a chemickú degradáciu

Mechanická degradácia pôd závisí od viacerých endogénnych (súdržnosť, lipnavosť a konzistencia) a exogénnych faktorov (reliéf, vegetačný pokryv, atmosférické zrážky a vietor). Chemickú degradáciu pôd dotknutého územia môže spôsobiť niekoľko faktorov (acidifikácia pôdneho fondu, kontaminácia pôd

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

ťažkými kovmi, organickými látkami, priemyselnými hnojivami a pesticídmi). Urbanizované priestory sa vyznačujú výraznou antropizáciou pôdy.

Vážne ohrozenie pôd predstavuje veterná a vodná erózia. Veternou eróziou sú najohrozenejšie pôdy bez vegetačného pokryvu, v lokalite sa nachádzajú najmä na sprašiach. Vodnou eróziou sú najohrozenejšie pôdy na svahoch s vysokým sklonom bez vegetačného pokryvu (na lokalite sú to predovšetkým hnedozeme a regozeme južne od areálu RÚ RAO na svahoch prítoku C Telinského potoka).

4. KLIMATICKÉ POMERY

Z klimatogeografického hľadiska patrí dotknuté územie do typu nížinnej klímy prevažne teplej, suchej až mierne suchej, s miernou inverziou teplôt. Oblasť Veľkej Vápennej patrí do typu horskej klímy, mierne teplej, vlhkej až veľmi vlhkej, s malou inverziou teplôt.

4.1. Zrážky

Prevažnú časť zrážkového úhrnu v dotknutom území tvoria vertikálne zrážky. Ich priemerný ročný úhrn sa pohybuje v rozmedzí 550-600 mm. V oblasti stredoslovenského stredohoria, ktoré sa nachádza severne od dotknutého územia je úhrn zrážok o cca 100 mm vyšší. Priemerný úhrn zrážok na stanici SHMÚ Mochovce za obdobie 1994-2004 dosiahol 601,9 mm. Najbohatší na zrážky býva mesiac jún, najmenej zrážok býva v mesiaci júl.

4.2. Teploty

V desaťročnom období - v rokoch 1994-2004 sa priemerná ročná teplota pohybovala v rozmedzí 9,6 - 11,0 °C, Najchladnejším mesiacom v roku bol január, kedy sa priemerné denné teploty pohybovali v rozmedzí od -3,7 do 2,0 °C. Po aprílovom vzostupe v druhej dekáde mája dochádzalo k ochladeniu vplyvom vpádu studeného arktického vzduchu. Podobná situácia nastávala aj v druhej dekáde júna. Podľa meraní v tomto období pripadá najvyššia teplota na júl, od tohto obdobia postupne plynulo klesá do konca roka. Priemerná ročná teplota vzduchu je okolo 9 °C. V poslednom meranom roku dosiahla 9,4 °C. Minimálna priemerná teplota v januári bola -3,7 °C, maximálna priemerná teplota bola v auguste 20,1 °C. Absolútne maximá sa pohybovali v rozmedzí od 32.8 do 37.4 °C, absolútne minimá v rozmedzí - 12.5 až -17.6 °C.

Vegetačné obdobie s teplotami nad 5 °C trvá približne 240 dní, začína okolo 20. marca a končí okolo 14. novembra. Počet dní so snehovou pokrývkou nad 5 mm do roka je okolo 30. Ročný priemer relatívnej vlhkosti vzduchu sa pohybuje v rozmedzí 73-74 %. (Ročenky klimatických pozorovaní SHMÚ Bratislava).

4.3. Veternosť

Podľa údajov SHMÚ Bratislava prevláda v území severozápadné a severovýchodné prúdenie vzduchu. V zimnom období sú veterné pomery ovplyvňované cirkulačnými pomermi ázijskej anticyklóny, islandskej a stredomorskej níže, ako aj charakterom reliéfu. Prevláda severozápadný vietor. Pre jarné obdobie sú charakteristické časté zmeny poveternostných situácií sprevádzané rýchlymi zmenami teploty vzduchu. V tomto období je najmenšia početnosť výskytu bezvetria zo všetkých ročných období a to v dôsledku

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

častého nestabilného zvrstvenia atmosféry. V lete prevládajú východné a juhovýchodné smery, podobne aj počas zimných mesiacov. Jesenné obdobie je prechodné a podobá sa jarnému.

Maximálna priemerná rýchlosť vetra sa pohybuje na úrovni 3,6 m/s, minimálna 2,9 m/s a v priemere je to 3,3 m/s. Na Obr.C-IX. 19 je vynesena priemerná početnosť výskytu smeru a rýchlosti vetra (veterná ružica) pre lokalitu Mochovce podľa Ročenky klimatických pozorovaní SHMÚ za roky 1994 – 2004.

5. OVZDUŠIE

Prehľad zdrojov znečisťovania ovzdušia v dotknutej lokalite a emisie znečisťujúcich látok v r. 2008 obsahuje nasledujúca tabuľka:

Tab.C-II. 1 Prehľad zdrojov znečisťovania ovzdušia v dotknutej lokalite

katastr. úz.	názov zdroja	TZL (t)	SO2 (t)	NO2 (t)	CO (t)	TOC (t)
Kalná nad Hronom	Kotolňa - obchodné uč. Kalná nad Hronom	0,004	0,001	0,086	0,035	0,006
Kalná nad Hronom	ČS PH Kalná	0	0	0	0	0,718
Kalná nad Hronom	Kotolňa	0,016	0,002	0,305	0,123	0,021
Kalná nad Hronom	ČS PH Jurki Kalná	0	0	0	0	0,828
Kalná nad Hronom	Sušiareň obilia	0,326	0,001	0,125	0,051	0,008
Kalná nad Hronom	Kotolňa	0,001	0	0,022	0,009	0,001
Kozárovce	Pekáreň Pekný deň	0,005	0,001	0,101	0,041	0,007
Kozárovce	ZŠ Kozárovce	0,551	0,447	0,318	2,687	0,367
SE, a.s. Mochovce	Dieselgenerátorová stanica	0,114	0,002	0,403	0,064	0,009
SE, a.s. Mochovce	Kotolňa GDT	0,009	0,001	0,178	0,072	0,012
SE, a.s. Mochovce	Kotolňa Zámočnícka dielňa	0,001	0	0,027	0,011	0,002
SE, a.s. Mochovce	Kotolňa Oblicovka	0,005	0,001	0,099	0,04	0,007
SE, a.s. Mochovce	Kotolňa SA-3	0,013	0,002	0,255	0,103	0,017
SE, a.s. Mochovce	Kotolňa Šala	0,004	0,001	0,084	0,034	0,006
SE, a.s. Mochovce	Kotolňa PSV	0,003	0	0,052	0,021	0,004
SE, a.s. Mochovce	Hlavná kotolňa	0,009	0,001	0,185	0,075	0,012
SE, a.s. Mochovce	Kotolňa Strážny areál	0,009	0,001	0,178	0,072	0,012
SE, a.s. Mochovce	Pomocná nábehová kotolňa	0,055	0,007	1,211	0,406	0,052

6. HYDROLOGICKÉ POMERY

Areál JZ Mochovce leží v Podunajskej pahorkatine na juhozápadnom okraji Štiavnických vrchov a je umiestnený v hornej časti povodia Telinského potoka. Lokalita patrí z časti do povodia Nitry (areál RÚ RAO), severovýchodná a východná časť dotknutého územia (vlastný areál JE EMO) do povodia Hrona.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

6.1. Povrchové toky

6.1.1. Vodné toky

Recipientom pre odpadové (i dažďové) vody z lokality RÚ RAO je prítok C Telinského potoka. Telinský potok je evidovaný ako vodný tok IV. rádu a tečie v rovinnom území povodia dolnej Nitry. Po celej dĺžke má nížinný charakter. Ústí do vodného toku Žitava, ktorá je prítokom Nitry. Jeho pramennou oblasťou sú JV svahy Dobrice vo výške +215 m n.m. Plocha povodia Telinského potoka je 37,91 km², jeho dĺžka 15,8 km. V 10,5 rkm je vybudovaná vodná nádrž Čifáre. Maximálny výškový rozdiel v povodí je 210 m. Dlhodobý ročný priemerný prietok v profile na rkm 11,8 (pod bezmenným pravostranným prítokom) je 40 l/s. Dlhodobý priemerný mesačný špecifický celkový odtok (meraný v l/s.km²) sa pohybuje od 1,56 v mesiaci november po 7,72 v mesiaci marec. Dlhodobý priemerný mesačný špecifický základný odtok (meraný v l/s.km²) sa pohybuje od 1,47 v mesiaci november po 1,94 v mesiaci marec. Hodnota základného špecifického odtoku pre oblasť RÚ RAO, bola vypočítaná na základe merania na profile L2 na bezmennom pravostrannom prítoku ako $q_z = 0,8$ až $1,1$ l/s.km², pričom celkový odtok Q_c dosahuje priemernú hodnotu 5,0 l/s, špecifický celkový odtok q_c dosahuje priemernú hodnotu $1,4$ l/s.km² a základný odtok Q_z dosahuje priemernú hodnotu 3,49 l/s.

V záujmovom území boli na Telinskom potoku vybudované tri účelové prietokomerné stanice Obr.C-IX. 2:

- merný prepad L1 cca 600 m pod sútokom s prítokom C,
- merný prepad L2 cca 720 m nad sútokom prítoku C a Telinského potoka - proti toku prítoku C a
- merný prepad V pod haťou na Čifárskej nádrži.

Poznámka: Prietok v pravostrannom prítoku C je ovplyvnený režimom vypúšťania retenčných nádrží odpadových vôd z areálu RÚ RAO - prietok je meraný vo vzdialenosti cca 700 m od zaústenia proti toku (merný prepad L2 - Obr.C-IX. 2).

Prítok C

Prítok C odvodňuje lokalitu RÚ RAO – údolie Husárske a západnejšie ležiace bezmenné údolie, ktoré sa spája s údolím Husárske tesne pod južným okrajom úložiska RÚ RAO a ďalej údolie v dĺžke cca 2800 m pod úložiskom po Telinský potok. V údolí Husárske nad RÚ RAO a do vzdialenosti cca 750 m pod ním prítok C netvorí trvalý povrchový tok. Množstvo vody v tejto časti je závislé od intenzity zrážok a od vypúšťania odpadových vôd z retenčných nádrží RÚ RAO.

Zrážkové vody z priestoru úložiska sú odvádzané systémom vnútorných otvorených odvodňovacích priekop do dvoch záchytných akumuláčnych dažďových nádrží, z ktorých každá má kapacitu 490 m³. V záchytných nádržiach je kontrolovaná kvalita zachytených vôd.

Časť toku pod úložiskom je dotovaná z povrchových výverov. K prvému výveru podzemnej vody na povrch (pravdepodobne len z prvého plytkého kolektoru, t.j. horizontu H) dochádza v mokrine cca 750 m južne od južného okraja RÚ RAO na kóte cca +197 m n.m. K druhému výveru (asi z podložných kolektorov P1 a P2) dochádza v ďalšej mokrine o 600 m ďalej južne. Po ďalšom toku dlhom cca 1,2 km ústí prítok C z pravej strany do Telinského potoka v nadmorskej výške +180 m n.m. Priemerný úklon potoka je 9,5 ‰.

Od južného okraja RÚ RAO, cca 750 m po smere toku, je koryto toku napriamené a vyložené betónovými tvárnicami. Dno koryta je v tomto úseku 1,0 – 1,3 m hlboko pod úrovňou okolitého terénu. Veľkosť

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

zbernej plochy povodia nad severným okrajom RÚ RAO je 265 000 m² a zbernej plochy medzipovodí medzi severným a južným okrajom RÚ RAO je cca 320 000 m² (z toho plocha odvodňovaná do vnútorného drenážneho systému RÚ RAO činí 105 000 m²). Zberná plocha celého povodia bezmenného potoka, pretekajúceho cez RÚ RAO až k prietokomernému profilu „merný prepád L2“, činí cca 3 670 000 m² (=3,67 km²).

Stupeň znečistenia povrchových vôd

Na Slovensku bola v roku 2001 kvalita povrchových vôd sledovaná v 178 základných a 3 zvláštnych miestach odberov vzoriek. Základným spôsobom hodnotenia kvality povrchových vôd na Slovensku je klasifikácia kvality povrchových vôd podľa STN 75 7221 (platná od januára 2000), podľa ktorej sa zaraďuje kvalita povrchovej vody podľa jednotlivých ukazovateľov do tried kvality, s použitím sústavy medzných hodnôt.

Povrchové vody sú podľa kvality vody zaraďované do 5 tried kvality:

- I. trieda - veľmi čistá voda
- II. trieda - čistá voda
- III. trieda - znečistená voda
- IV. trieda - silne znečistená voda
- V. trieda - veľmi silne znečistená voda

Keďže dotknuté územie a jeho okolie patria do povodia Nity (Telinský potok odvodňujúci priamo dotknutú lokalitu), uvádzame v nasledujúcej tabuľke triedy kvality vôd pre úsek toku Žitava (ktorá je recipientom Telinskeho potoka) podľa skupín ukazovateľov.

Triedy kvality povrchových tokov Žitava v roku 2001, stanica Žitava	biologické ukazovatele	fyzikálno-chemické ukazovatele	kyslíkový režim	Mikrobiologické ukazovatele	Mikropolutanty	nutrienty
	III.	II.	III.	IV.	IV.	III.

6.1.2. Vodné plochy

Na Telinskom potoku bola vybudovaná vodná nádrž Čifáre. Nachádza sa v rkm 10,3 Telinského potoka - Obr.C-IX. 2. Vodná nádrž Čifáre (Čifársky rybník) Obr.C-IX. 14 má nasledujúce parametre:

maximálna nadmorská výška prevádzkovej hladiny	176,6	m n.m.,
minimálna nadmorská výška prevádzkovej hladiny	173,7	m n.m.
celkový regulovateľný objem	0,270968.10 ⁶	m ³
zatopená plocha	0,17	km ²
maximálna hĺbka pri hrádzi	4,7	m
minimálny sanitárny prietok	0,005	m ³ .s ⁻¹

Nádrž Čifáre je situovaná približne vo vzdialenosti 4,2 km od betónových boxov RÚ RAO. Nádrž sa využíva pre chov rýb - slúži ako chovný rybník Slovenského rybárskeho zväzu v Žiline. V minulosti sa nádrž využívala i ako zdroj vody na zavlažovanie poľnohospodárskej pôdy v jej tesnej blízkosti (cca 200

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

ha pôdy PD družstva Telince). V súčasnosti je zariadenie Závlahovej stanice na tejto nádrži demontované (bolo vybudované Štátnou melioračnou správou, pobočka Bratislava).

Na ďalšom toku Telinského potoka až k ústiu do Žitavy nie sú iné vodné nádrže ani odbery povrchovej vody pre poľnohospodárske alebo priemyslové účely.

V blízkom okolí k.ú. Mochovce sa nachádzajú ešte vodné nádrže Kozárovce a Veľké Vozokany, ktoré však patria do iného povodia a nie sú ovplyvnené Telinským potokom.

6.2. Podzemné vody

V predmetnej oblasti sa v sarmatských sedimentoch striedajú priepustné a nepriepustné vrstvy - kolektory, poloizolátory a izolátory. Šošovkovitý vývoj kolektorov, časté faciálne prechody do izolátorov a niektoré zlomy spôsobujú vznik hydraulických bariér, ktoré buď zabraňujú prietoku podzemnej vody, alebo ho naopak umožňujú.

Hlavným (prvým zvodneným) kolektorom podzemných vôd v lokalite RÚ RAO (označovaný ako kolektor H) je vrstva jemnozrnných až prachovitých sarmatských pieskov, uložená pod kvartérnymi sedimentmi. Táto zvodnená vrstva má voľnú hladinu. Rýchlosť prúdenia podzemnej vody v tomto kolektore je podľa údajov najväčšia a najskôr sa v ňom objavuje infiltrácia zo zrážok. Prúdenie podzemných vôd v lokalite RÚ RAO je zakreslené na Obr.C-IX. 20. V podloží kolektora H sa nachádzajú dva kolektory, ktoré majú napätú hladinu podzemnej vody a ich piezometrická úroveň je vyššia ako v kolektore H.

Podzemná voda v tejto časti dotknutého územia, v kvartérnych uloženinách nevytvára súvislé zvodnenie. Nedá sa však vylúčiť prítomnosť časti vsiaknutých atmosférických zrážok v obdobiach zvýšenej zrážkovej činnosti hlavne tam, kde hlinitý pokryv je uložený na ílovom podloží. Vzhľadom na nízku priepustnosť kvartérnych hlien a členitú morfológiu terénu, prevažná časť zrážkových vôd odtečie povrchovým odtokom a zvyčajne sa akumuluje na povrchu v terénnych depresiách.

V budúcnosti sa môže potenciálne prejavíť vplyv úložiska na podzemne vody. Preto existujú v bezprostrednej blízkosti úložných boxov tri systémy monitorovania vôd. Už len prítomnosť vody v úložných priestoroch je dôvodom na vyšetrovanie príčiny a na realizáciu vhodného nápravného opatrenia. V monitorovaní zložiek životného prostredia úložiska je hlavnou súčasťou komplexný systém monitorovania podzemných vôd - medzi úložnými štruktúrami a miestom vyklínienia podzemnej vody na povrch je umiestnený systém monitorovacích vrtov Obr.C-IX. 20), ktorý vychádza z podrobného hydrogeologického prieskumu areálu a lokality. V dlhodobých výsledkoch doterajšieho monitoringu podzemných vôd nebol zistený žiadny vplyv úložiska - podrobnejšie pozri Kap.C-II.17.1.1.2 a Tab.C-IX. 1 .

Tesne pred uvedením do prevádzky boli v SV časti areálu RÚ RAO realizované monitorovacie vrty N-14, N-15, N-17, N-18 a N-19 - Obr.C-IX. 21. Cieľom týchto prác bolo spresniť priestorové rozmiestnenie kolektora H v S a SV časť lokality, vrátane presného určenia priebehu hydraulických bariér a získať poznatky o časopriestorovom rozložení podzemných vôd v tomto priestore. V rámci tejto úlohy boli z uvedených vrtaných sond odobrané i vzorky podzemnej vody za účelom určenia základného chemizmu podzemnej vody v sledovanej lokalite a vyhodnotiť jej vlastnosti z hľadiska agresívneho účinku voči stavebninám – najmä voči betónu a oceli [L-59] - Tab.C-II. 2. Súčasne boli odobrané i vody zo systému sledovanej drenáže.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Tab.C-II. 2 Základný chemizmus podzemnej vody v S a SV časti areálu RÚ RAO Mochovce [L-59]

Základný rozbor vody		vrtaná sonda					Sledovaná drenáž	
		N-13	N-14	N-15	N-17	N-18	SDa	SDb
vzhľad vzorky		1	2	2	2	2	1	1
Parameter	rozmer	hodnota					hodnota	
merná vodivosť	mS/m	81,5	48,1	108	119	158	87,6	109
pH		7,29	8,07	7,04	7,03	6,79	7,28	7,24
Langelierov index nasýtenia		+0,23	+0,09	+0,04	+0,09	+0,24	+0,26	+0,34
KNK	mmol/l	6,31	1,94	7,21	7,64	15,1	6,96	8,78
ZNK	mmol/l	0,71	0,04	1,43	1,54	5,18	0,81	1,11
CHSK _{Mn}	mg/l	0,98	0,88	0,93	0,67	1,14	1,12	1,21
odparok	mg/l	543	293	658	781	1 002	548	646
sodík Na ⁺	mg/l	28,5	43,8	35,2	63,2	53,3	38,4	51,3
draslík K ⁺	mg/l	3,06	4,12	2,89	6,49	5,06	4,69	5,22
amónium NH ₄ ⁺	mg/l	0,14	0,29	0,51	0,63	0	0	0,43
horčík Mg ₂ ⁺	mg/l	32,8	9,97	52,5	47,9	96,1	29,4	40,6
vápnik Ca ₂ ⁺	mg/l	120	39,3	125	140	189	119	130
chloridy Cl ⁻	mg/l	30,5	36,2	49,3	18,1	63,1	18,1	26,2
dusičnany NO ₃ ⁻	mg/l	4,55	56,4	11,1	4,25	17,1	6,42	0,23
Hydrogénuhličitaný HCO ₃ ⁻	mg/l	384	118	439	466	921	425	536
sirany SO ₄ ²⁻	mg/l	134	45,2	165	271	126	123	129
voľný oxid uhličitý CO ₂	mg/l	31,2	1,66	62,7	67,6	228	35,3	48,4
rovnovážny oxid uhličitý CO ₂	mg/l	42,2	2,01	65,3	73,8	265	49,1	71,5
agresívny oxid uhličitý CO ₂	mg/l	0	0	0	0	0	0	0

Fyzikálno-chemické vlastnosti podzemnej vody v areáli RÚ RAO

Analyzované vody boli pri subjektívnom hodnotení bezfarebné, číre bez sedimentu, resp. s veľmi malým sedimentom. Merná vodivosť odobraných vzoriek bola 48,1 až 158 mS/m. Vzorky boli priemerne až mimoriadne mineralizované s odparokom sušeným pri 105 °C 293 až 1002 mg/l. Reakcia vôd bola veľmi slabo kyslá až veľmi slabo zásaditá s pH 6,79 až 8,07. Z hľadiska znečistenia organickými látkami boli vody čisté s CHSK_{Mn} podľa Kubela 0,67 až 1,14 mg/l. Z geochemického hľadiska možno odobraté vody rozdeliť do troch hlavných skupín:

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

- I. Skupina vôd odobratých zo zdrojov N-13, N-15, N-17, SDa a SDb. Tieto vody z hľadiska koncentrácie prevládajúcich iónov zodpovedajú približne vodám prirodzeného pozadia, ktoré sú lokálne viac menej kontaminované zložkami antropogenného pôvodu (napr. chloridy, dusičnany). Ich geochemický typový vzorec možno vyjadriť nasledovne: $\text{CaMgHCO}_3\text{SO}_4$. Sú to vody hydrogénuhličitano-síranov-vápenato-horečnaté, ktorých acidobázické chovanie je určené tlmivou sústavou hydrogénuhličitan-oxid uhličitý. Z hľadiska oxidačno-redukčných vlastností prevláda indiferentné až veľmi slabo oxidačné prostredie.
- II. Skupina vôd odobratých zo zdroja N-14. Tieto vody sú významne ovplyvnené prítomnosťou materiálov pravdepodobne antropogénneho charakteru, ktorý spôsobil zmeny jednak v iónovom zložení vôd ale aj acidobázických vlastnostiach. Geochemický typový vzorec vyjadruje prítomnosť hydrogénuhličitanu sodného, ktorého vyskytovanie v jednoduchých prirodzených vodách je neobvyklé. Geochemický typový vzorec pre vodu z N-14 možno písať $\text{CaNaHCO}_3\text{Cl}$. Účinkom materiálov zásaditej povahy došlo k posunu acidobázických aj heterogénnych vápenato-uhličitanových rovnováh, čo spôsobilo výrazný vzrast pH až k hodnotám, kde sú acidobázické pomery určované uhličitanovou sústavou s malou tlmivou kapacitou. Taktiež neprirodzený je vysoký obsah dusičnanov v týchto vodách.
- III. Skupina je tvorená jednou vzorkou odobratou zo zdroja N-18 (S strana areálu - Obr.C-IX. 21. Vzorka bola mimoriadne mineralizovaná, pričom prevládajúca časť mineralizácie pozostávala z hydrogénuhličitanu vápenatého. Pre túto vodu bol neobvyklý aj relatívne vysoký obsah voľného oxidu uhličitého, ktorý spôsobil pokles pH do veľmi slabo kyslej oblasti. Geochemické zatriedenie v hlavných rysoch vyjadruje typový vzorec CaMgHCO_3 .

V sledovanej lokalite nebola zistená prítomnosť agresívneho oxidu uhličitého podľa Heyera a ani výpočtom vyplývajúcim z teórie heterogénnych acidobázických rovnováh vo vode. Odobraté vzorky podzemnej vody boli za hranicou pre vápenato-uhličitanovú rovnováhu s veľmi malým sklonom vylučovať vápencové inkrustačné sedimenty. Na uvedenú vlastnosť vody poukazujú aj vypočítané hodnoty Langelierovho saturačného indexu +0,04 až +0,34. Koncentrácia síranov bola v lokalite N-17 zvýšená. Koncentrácie amónnych iónov a horčíka boli v prípustných medziach.

Hodnotenie agresívnosti vody

V daných hydrogeologických podmienkach (v lokalite odberu vzoriek - mimo vrtanej sondy N-17) sledované ukazovatele agresívnosti vody voči betónu neprekračujú žiadne limitné koncentrácie. Preto na prípravu betónu, ktorý bude v styku s náporovou vodou postačí normálny portlandský cement. V lokalite odberu vzorky z vrtu N-17 v dôsledku zvýšenej koncentrácie síranov môže dochádzať k síranovej agresívnosti vody voči betónu. Koncentrácia síranov zodpovedá podľa STN 73 1215 [L-95] prostrediu so stupňom agresívnosti 1a, ktorému prislúcha primárna ochrana betónovej konštrukcie. Betón musí byť hutný a vodotesný.

V dôsledku zvýšenej mernej elektrolytickej vodivosti a zvýšenej koncentrácie síranov (vrt N-17) môže voda agresívne pôsobiť na ocelové konštrukcie v celej sledovanej oblasti. Všetky ocelové konštrukcie uložené v zemi a prídu do styku s náporovými vodami treba chrániť ochranou, ktorá zodpovedá prostrediu s veľmi vysokou agresívnosťou podľa normy STN 03 9375 [L-96].

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Pramene a pramenné oblasti

Na východ, severovýchod a juhovýchod od záujmovej lokality sa nachádzajú v k.ú. obce Nový Tekov vodné zdroje prevádzkované Západoslovenskou vodárenskou spoločnosťou, a.s. Nitra, OZ Levice.

Termálne a minerálne pramene

Prírodné vývery minerálnych a termálnych vôd sa nachádzajú na tzv. levickej žriedlovej línii medzi obcami Horné Turovce a Kalinčiakovo. Tvoria ju turovsko – levická hrásť, jej dielčie segmenty turovský a santovský. Jednotný genetický a chemický typ majú termálne vody Dudiniec a Santovky, vrátane studenej kyselky v Santovke. Všetky minerálne a termálne vody v levickej žriedlovej línii (okrem Horných Turovíc) sa využívajú.

Termálne pramene a vodohospodársky chránené územia sa priamo na dotknutom území nevyskytujú. V širšom okolí dotknutého územia sú situované geotermálne vrty Podhájska, Bardoňovo, Horný Oháj a Pohranice.

Vodohospodársky chránené územia a pásma hygienickej ochrany

Priamo v dotknutom území sa vodohospodársky chránené územia nenachádzajú. V okolí dotknutého územia sa nachádzajú pásma hygienickej ochrany 2. stupňa podzemných vôd, situované:

- juhovýchodne od dotknutého územia a čiastočne v dotknutom území (vymedzené medzi obcami Levice, Podlužany, Čajkov, Tlmače, Nový Tekov, jadrovou elektrárnou Mochovce a Kalnou nad Hronom)
- cca 4,7 km severo-severozápadne od dotknutého územia (pásma je situované v okolí potoka Širočina pod obcou Nevidzany).

Ostatné pásma hygienickej ochrany 2. stupňa podzemných vôd v okolí dotknutého územia sú vzdialenejšie než 5 km od miesta realizácie zámeru.

7. FAUNA A FLÓRA

7.1. Charakteristika biotopov a ich významnosť

7.1.1. Flóra

Podľa fyto geografického členenia leží lokalita v oblasti panónskej flóry (Pannonicum), na obvode eupanónskej xerotermnej flóry. Severná hranica lokality je v kontakte s oblasťou západokarpatskej flóry (Carpathicum occidentale) s okresom Štiavnické vrchy (*Futák, 1980*). Reálna vegetácia v uplynulom období bola hodnotená približne v okruhu 4 km od JZ Mochovce. Jednotky boli klasifikované prevažne jednotkami použitými v katalógu biotopov Slovenska (Ružičková, Halada, Jadlička, Kalivodová, 1996). Skupiny lesných typov sú klasifikované podľa Križovej (1998) a podľa lesohospodárskeho plánu (LHP). Vegetačný kryt územia je nasledovný :

Prírodné lesy dotknutého územia tvoria vrbové jelšiny (Saliceto–Alnetum), brestovo-hrabová jasenina (Ulmeto–Fraxinetum), dúbavy (Quercetum), hrabové dúbavy (Carpinetum–Quercetum, bukové dúbavy (Fageto–Quercetum, hrabovo-javorové dúbavy (Carpinetum–Quercetum acerosum), drieňové dúbavy (Corneto–Quercetum).

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Sekundárne lesy dotknutého územia tvoria borovicové monokultúry *Pinus sylvestris* (Pinetum culti) a monokultúry sekundárnych agátových porastov (Robinietaea).

Krovinné a trávnaté spoločenstvá tvoria teplomilné lemové spoločenstvá - druhovo bohaté lemy plytkých pôd (*Geranion sanguinei*), kroviny a krovinné spoločenstvá lesných plášťov (*Prunion sinosae*, *Prunion fruticosae*), xerothermné travinnobyliné spoločenstvá na andezitoch (*Festucion valesiaca*), ovsíkové nížinné lúky (*Arrhenaterion*, *Alopecurion*), vlhké lúky (*Molinietalia*), mokradňové spoločenstvá pastviny a lúčne úhory.

Antropogénne typy biotopov tvoria ovocné sady a vinohrady, záhrady a poľnohospodársky využívané plochy.

Ďalšie typy rastlinných spoločenstiev ktoré sa v posudzovanom území vyskytujú, sú napr. sladkovodné rastlinné spoločenstvá triedy *Potametea* (vodné nádrže), spoločenstvá skál a skalných puklín triedy *Asplenieta trichomanis*.

7.1.2. Fauna

Podľa zoogeografickej regionalizácie sa dotknuté územie nachádza na rozhraní panónskeho distriktu európskej provincie stepí a podkarpatského distriktu listnatých lesov, ktorý zasahuje do územia prostredníctvom Kozmálovských vrškov [L-67].

Evertebrata (bezstavovce)

Na lokalite boli okrajovo skúmaní predovšetkým zástupcovia triedy *Ectogonatha* – hmyz. Na základe prítomnosti niektorých taxónov (*Atomaria atra*, *Diodesma subterranea*, *Lycoperdina bovista*, *Barypeithes chevrolati*) v biocenóze lesa je možné konštatovať, že lesné pôdy majú vysoký stupeň pôvodnosti. Podrobnejšie boli skúmané niektoré skupiny blanokrídleho hmyzu – včely, čmele a osy. Bol potvrdený výskyt množstva mediteránnych a pontomediteránnych druhov. Na vodných nádržiach, potokoch a kanáloch bol pozorovaný výskyt 29 druhov vážok (viac než 40% druhov Slovenska).

Vertebrata (stavovce)

Obojživelníky a plazy (*Amphibia a Reptilia*) - Sú viazané na prirodzené aj sekundárne biotopy (lesostepné a skalnaté svahy, mezofilné vlhké porasty v dolinách potokov, vodné nádrže a mokrade). Podrobnejší výskum nebol v území publikovaný. Bol zaznamenaný výskyt napr. rosničky zelenej (*Hyla arborea*), mloka obyčajného (*Triturus vulgaris*), skokana zeleného (*Rana esculenta*), skokanov (*Rana* sp.), kunky obyčajnej (*Bombina bombina*), jašterice obyčajnej (*Lacerta agilis*), jašterice múrovej (*Lacerta muralis*), jašterice zelenej (*Lacerta viridis*), slepúcha lámavého (*Anguis fragilis*), užovky stromovej (*Elaphe longissima*), užovky obyčajnej (*Natrix natrix*).

Ornitofauna: Z hľadiska druhového zastúpenia bola skúmaná v rokoch 1991 až 1997 na 20-tich charakteristických biotopoch v okruhu 5 km od JZ Mochovce. Bolo zistených 93 druhov hniezdičov, 61 druhov prezimujúcich a 10 migrantov. Množstvo z nich patrí medzi ohrozené a vzácne druhy. Z hniezdičov sa tu vyskytuje napr. jastrab krahulec (*Accipiter nisus*), rybárik riečny (*Alcedo attis*), volavka popolavá (*Ardea cinerea*), výr skalný (*Bubo bubo*), lelek lesný (*Caprimulgus europaeus*), ďateľ prostredný (*Dendrocopos medius*), krutihlav hnedý (*Jynx torquilla*).

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Cicavce : V oblasti Mochoviec bola zvýšená pozornosť venovaná mikromamáliám (Insectivora, Rodentia, Muridae), najmä z dôvodu možnosti využitia druhového zastúpenia pre biomonitoring stavu radiácie prostredia. Materiál bol získavaný z lokalít pri Mochovciach, Nevidzanoch a Čifároch. Biotopmi boli opustené sady a vinice, lesné rúbanisko, dubový les a breh Podegarského potoka pri Nevidzanoch. Z 503 exemplárov bolo determinovaných 14 druhov, napr. piskor obyčajný (*Sorex araneus*), piskor malý (*Sorex minutus*), dulovnica menšia (*Neomys anomalus*), bielozubka bielobruchá (*Crocidura leucodon*), chrček roľný (*Cricetus cricetus*), krysa vodná (*Arvicola terrestris*), krysa dominantná (*Arvicola flavicollis*), hrdziak hôrny – dominantný (*Clethrionomys glareolus*), hraboš poľný (*Microtus arvalis*), ryšavka žltohrdlá (*Apodemus flavicollis*), ryšavka obyčajná (*Apodemus sylvaticus*) a tiež myška drobná (*Micromys minutus*).

Cicavce sú ďalej zastúpené tzv. poľovnými druhmi. Z poľovníckeho hľadiska je na lokalite zastúpený nížinný a pahorkatinný geokomplex so širokou škálou typov biotopov, čo podmieňuje druhovú rozmanitosť poľovnícky významnej fauny. Premnoženie bolo zaznamenané u jeleňa obyčajného (*Cervus elaphus*) a svine divej (*Sus scrofa*). V ekosystémoch nie sú zastúpení prirodzení predátori. Ďalším druhom je srnec obyčajný (*Capreolus capreolus*). V Kozmálovských vŕškoch bol zaznamenaný aj muflón obyčajný (*Ovis musium*). Častý je zajac poľný (*Lepus europaeus*) a z pernatej zveri bažant obyčajný (*Phasianus colchicus*). Medzi poľovné druhy patrí napr. líška obyčajná (*Vulpes vulpes*), kuna hôrna (*Martes martes*), lasica obyčajná (*Mustela nivalis*), jazvec obyčajný (*Meles meles*).

7.2. Chránené, vzácne a ohrozené druhy a biotopy

Medzi ohrozené a vzácne druhy na lokalite Mochovce patria mnohé zo spomínaných druhov flóry a fauny. Sú viazané na rôzne biotopy, ktorých rozmanitosť je na lokalite pomerne veľká, rovnako ako koncentrácia krajinných prvkov, ktoré priaznivo ovplyvňujú ekologickú stabilitu územia. Na dotknutom území a v jeho okolí možno mapovať nasledujúce genofondové lokality:

- Chríb (190 m.n.m., k.ú. Kozárovce) – andezitový ostrov vystupujúci z holocénných náplavov Hrona, bývalá pastvina,
- Kusá hora (274 m.n.m., k.ú. Rybník nad Hronom) – zostatky xerotermofilných dúbav na ľavom brehu Hrona v priestore Slovenskej brány,
- Skala (239 m.n.m., k.ú. Kozárovce) – genofondovou plochou je vrcholová časť a skalnaté svahy nad železničnou traťou,
- Veľká Vápenná – Starý vrch (240-280 m.n.m., k.ú. Nový Tekov) – vinice, ktoré prechádzajú kosenými sadmi do teplomilných dúbav, výskyt tradičných ovocných drevín (moruša, oskoruša, dula),
- Martinec (203 m.n.m., k.ú. Mochovce, Nemčiňany, Nevidzany, Malé Vozokany, Červený hrádok) – zamokrené kosené lúky v údolí Podegarského potoka na severnom okraji lesného porastu Kozieho chrbta,
- Klčovisko (260 m.n.m., k.ú. Mochovce) – ostrovčeky lesostepnej vegetácie v porastoch subxerofilných dubín, vystupujúce skalné podložie,
- Dobrica (320 m.n.m., k.ú. Mochovce) – skalná step a lesostep na východných svahoch vpravo od kameňolomu. Hodnotné sú opustené sady a vinohrady zarastené dubom cerovým.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

- andezitové bralo nad Čifárskou vodnou nádržou s lesostepnými spoločenstvami,
- vrbovo-topoľové porasty v alúviách Podegarského a Rohožníckého potoka.
- V skúmanej lokalite JZ Mochovce boli zistené 2 endemity (druh alebo iná systematická jednotka (rod, trieda...), ktorá sa vyskytuje len na určitom malom území a nikde inde), 4 ohrozené taxóny (názov súboru jedincov odlišujúcich sa určitými znakmi a vlastnosťami od všetkých ostatných taxónov), 9 vzácnych taxónov, 10 zraniteľných taxónov, 17 veľmi zraniteľných taxónov a 22 nezaradených taxónov.

7.3. Významné migračné koridory živočíchov

Významnými migračnými koridormi živočíchov sú spravidla ekologicky významné segmenty krajiny, často líniové spoločenstvá vegetácie. Ich funkcia spočíva v prepojení biocentier rôznej úrovne. Umožňujú migráciu organizmov. V rámci územného systému ekologickej stability sú označované ako biokoridory. Významnými migračnými koridormi živočíchov v dotknutom území a jeho v širšom okolí sú:

- hydrický nadregionálny biokoridor: Hron a prilahlé brehové porasty,
- terestrický nadregionálny biokoridor: Gbelce – Patianska cerina – Zudrok – Včelár,
- navrhovaný regionálny biokoridor: Patianska cerina – Čifársky háj – Kozí chrbát – Rohožnícka hôrka – Slance,
- navrhovaný regionálny biokoridor: Patianska cerina – Podkamenie – Veľká Vápenná – Skala – Štiavnické vrchy,
- navrhovaný lokálny biokoridor: Čifársky háj – Kozí chrbát,
- navrhovaný lokálny biokoridor: Plešovica – Zadný vrch – Rohožnícka hôrka,
- navrhovaný lokálny biokoridor: Klčovisko – Bôbové,
- navrhovaný lokálny biokoridor: Čifársky háj – Podkamenie.

8. KRAJINA, KRAJINNÝ OBRAZ, STABILITA, OCHRANA, SCENÉRIA

8.1. Štruktúra krajiny

Súčasná krajinná štruktúra je výsledkom historického pôsobenia človeka na pôvodnú prírodnú krajinu. Na jej formovaní a pretváraní prírodných zložiek sa vo výraznej miere podieľajú ľudské aktivity (doprava a komunikácie, poľnohospodárstvo a rozvoj vidieckeho osídlenia, rozvoj služieb, industrializácie, kultúry a správy územia spolu s rozvojom urbanistických, hospodárskych a technických štruktúr. Dominujúcou činnosťou v rozvoji a premenách dotknutého územia až do súčasnosti bolo poľnohospodárstvo.

Osídlenie (s tradične prevládajúcou poľnohospodárskou funkciou) sa rozkladá prevažne na nížine a miernej pahorkatine. Charakteristické je pomerne rovnomerné rozloženie sídiel spadajúce k väčšiemu ťažiskovému sídlu, ktoré býva narušené iba pásovým osídlením pozdĺž vodných tokov.

V území prevažuje orná pôda, menšie plochy ovocných sádov a viníc, menšie lesné enklávy a vidiecke sídla s usadlosťami. Územie patrí medzi poľnohospodársky intenzívne využívané oblasti (obilnársko-repárska oblasť s rozvinutým ovocinárstvom, vinohradníctvom a živočíšnou výrobou), v ktorej intenzívny spôsob využívania pôdy, sceľovanie pozemkov, odstraňovanie ekostabilizačných krajinných prvkov,

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

znečisťovanie životného prostredia a iné civilizačné faktory narušili viaceré ekologické väzby krajinných systémov.

8.2. Scenéria

Scenériu krajiny lokality Mochovce udáva jej poloha na rozhraní Podunajskej nížiny a južných svahov Pohronského Inovca a Štiavnických vrchov. Dominantný prírodný fenomén predstavuje Slovenská brána, tvorená výbežkami Pohronskej pahorkatiny a juhozápadných svahov Štiavnických vrchov, cez ktorú preteká vodný tok Hron. Scenériu najviac ovplyvňuje jadrová elektráreň, hlavne jej 8 chladiacich veží. Bol pri nej pozmenený reliéf časti Kozmálovských vrškov.

9. CHRÁNENÉ ÚZEMIA A OCHRANNÉ PÁSMA

9.1. Chránené územia

9.1.1. Maloplošné a veľkoplošné chránené územia

Dotknuté územie nepodlieha zvláštnemu režimu ochrany prírody a ani do neho nezasahuje, ani sa v ňom nenachádza žiadne veľkoplošné ani maloplošné chránené územie. Na záujmovú plochu sa vzťahuje základný prvý stupeň ochrany v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny.

V širšom okolí sa nachádza 7 chránených areálov (Arborétum Mlyňany, Park v Tajnej, Čifárska skala, Plešovica, Slovenská brána – Skala, Levické rybníky a Park v Leviciach), 3 prírodné rezervácie (Patianska cerina, Kusá hora a Krivín) a chránená krajinná oblasť Štiavnické vrchy (príloha č.15). Na území chránených areálov a prírodných rezervácií platí štvrtý až piaty stupeň ochrany a na území chránenej krajinné oblasti druhý stupeň ochrany v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

9.1.2. Natura 2000

Natura 2000 je názov sústavy chránených území členských krajín Európskej únie a hlavným cieľom jej vytvorenia je zachovanie prírodného dedičstva, ktoré je významné nielen pre príslušný členský štát, ale najmä pre EÚ ako celok. Sústavu NATURA 2000 tvoria 2 typy území: osobitne chránené územia vyhlasované na základe smernice o vtákoch - chránené vtáčie územia a osobitné územia ochrany vyhlasované na základe smernice o biotopoch - územia európskeho významu (pred vyhlásením, po vyhlásení je územie zaradené v príslušnej národnej kategórii chránených území).

Územia európskeho významu

Najbližšími územia európskeho významu sú SKUEV0262 Čejkovské bralíe a SKUEV0263 Hodrušská hornatina (cca 11 km SV), ktoré tvoria časti CHKO Štiavnické vrchy (nie sú osobitne zvýraznené v mape chránených území).

Chránené vtáčie územia

Najbližšími chránenými vtáčimi územia sú CHVÚ Žitavský luh (13 km JZ) a CHVÚ Tríbeč (16 km SZ). **Žitavský luh** - je významná lokalita, ktorá predstavuje posledný zvyšok pôvodného meandrujúceho toku, kde každoročne hniezdia chriaštel' bodkovaný (Porzana porzana) a kaňa močiarna (Circus aeruginosus). Zároveň je dôležitým stanovišťom pri migrácii vodného vtáctva hlavne kačice chrapľavej (Anas querquedula).

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Tríbeč - je jedným z troch najvýznamnejších území na Slovensku pre hniezdenie orla kráľovského (*Aquila heliaca*). Tvoria ho hlavne listnaté lesy. Pravidelne tu hniezdi výr skalný (*Bubo bubo*), lelek lesný (*Caprimulgus europaeus*), včelár lesný (*Pernis apivorus*), ako aj ostatné lesné druhy vtákov.

9.2. Ochranné pásma, osobitné chránené druhy živočíchov a rastlín

Na lokalite sa nenachádza žiadne ochranné pásmo. Iba v širšom okolí sa nachádzajú ochranné pásma plynovodu, kanalizačnej siete, elektrických rozvodov, ochranné pásmo železničnej trate, vysoko-napäťového elektrického vedenia a ochranné pásmo rádioreléovej trasy Bratislava - J. Bohunice – Mochovce.

10. ÚZEMNÝ SYSTÉM EKOLOGICKEJ STABILITY

Širšie územie má mimoriadne dôležitú polohu z hľadiska fungovania územného nadregionálneho ako aj regionálneho systému ekologickej stability (ÚSES). Nachádza sa na rozhraní odlišného geologického vývoja juhozápadného Slovenska z hľadiska geomorfologických a klimatických pomerov. Záujmovým územím prechádza taktiež hranica stredoeurópskych biogeografických provincií a fyto geografických oblastí a obvodov. V širšom okolí JZ Mochovce, vrátane dotknutého územia sú lokalizované nasledovné nadregionálne a regionálne biocentrá a biokoridory terestrického a hydrického typu :

10.1. Regionálne biocentrá (RBc):

- Kozárovce – Skala (bývalé pasienky v sukcesnom štádiu zarastania *Crataegus monogyna* a *Crataegus laevigata*),
- Kozmálovské vršky (v ekologicky významnom krajinnom celku prevládajú lesné komplexy dubovo-hrabových karpatských lesov, lokálne s ostrovčekmi lesostepných porastov – Plešovica, Veľká Vápenná, Klčovisko),
- Slance – Zadný vrch – Rohožnícka hôrka – Kozí chrbát (lesný komplex dubovo-hrabových lesov s vyšším zastúpením ceru a agátu, alúviá Podegarského a Rohožníckého potoka s brehovými vrbovo-topoľovými porastami, jadrom je priestor Dobrice so spoločenstvami skalnej stepi a lesostepi).

Biokoridory regionálneho významu (RBk):

- Patianska cerina – Čifársky háj – Kozí chrbát – Rohožnícka hôrka – Slance – Pohronský Inovec,
- Patianska cerina – Podkamenie – Veľká Vápenná – Skala –Štiavnické vrchy.

Lokálne biocentrá (LBc):

- Staré vinice – Chladnov – Podkamenie (jadrom územia je lesostepné andezitové bralo nad Čifárskou vodnou nádržou).

Lokálne biokoridory (LBk):

- Čifársky háj – Kozí chrbát,
- Čifársky háj – Podkamenie,
- Veľká Vápenná – Dobrica.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Medzi ďalšie prvky územného systému ekologickej stability patria genofondové lokality uvádzané v Kap.C-II.7.2 a tiež významné krajinné segmenty, ktorými sú Slovenská brána a Nevidzanská vodná nádrž.

11. OBYVATEĽSTVO, JEHO AKTIVITY, INFRAŠTRUKTÚRA, KULTÚRNOHISTORICKÉ HODNOTY ÚZEMIA

11.1. Počet obyvateľov v posudzovanom území

V obci Mochovce v roku 1970 žilo 498 obyvateľov. Väčšinu obyvateľov obce zamestnávalo miestne JRD (Jednotné roľnícke družstvo) založené v roku 1952. Postupné vysťahovanie obyvateľstva obce sa uskutočnilo od roku 1980. V súčasnosti v pásme hygienickej ochrany JZ Mochovce trvalo nežije žiaden obyvateľ.

Najbližšie obce za pásmom hygienickej ochrany ležia v okresoch Levice, Nitra a Zlaté Moravce. Podľa sčítania obyvateľov, domov a bytov v máji 2001 [L-81] žilo v najbližších obciach (Kálná nad Hronom, Malé Kozmálovce, Nový Tekov, Čifáre, Telince a Nemčiňany) celkovo 4962 obyvateľov, z toho 2355 mužov (47,5 %) a 2607 (52,5 %) žien. Prehľad počtu obyvateľov podľa jednotlivých obcí predmetného územia sú uvedené v Tab.C-II. 3.

Tab.C-II. 3 Počet obyvateľov najbližších obcí od JZ – SE-EMO a RÚ RAO Mochovce (2001, 2010)

Okres	Obec	Počet obyvateľov					
		Celkom		Muži		Ženy	
		r.2001	r.2009	r.2001	r.2009	r.2001	r.2009
Levice	Kálná nad Hronom	2073	2099	978	1009	1095	1090
	Malé Kozmálovce	402	410	185	185	217	225
	Nový Tekov	835	848	402	422	433	426
Nitra	Čifáre	591	626	298	315	293	311
	Telince	277	376	125	184	152	192
Zlaté Moravce	Nemčiňany	784	712	367	342	417	370
	SPOLU	4962	5071	2355	2457	2607	2614

Porovnaním uvedených údajov s internetovými údajmi z r.2009 [L-113] počet obyvateľov v poslednom desaťročí narástol o 2,2 %, pričom nárast sa prejavil vo všetkých obciach okrem Nemčian, kde naopak bol zaznamenaný pokles o cca 10 %. Nárast sa prejavil najmä u mužskej populácie. Najväčší nárast bol zaznamenaný v obci Telince Čifáre.

Dotknutými obcami pre navrhovanú činnosť sú obce Kálná nad Hronom - z hľadiska lokalizácie RÚ RAO a Čifáre - z hľadiska potenciálneho ožiarenia obyvateľstva. - Kap.A-II. 11.

11.2. Veková štruktúra obyvateľstva na posudzovanom území

Z údajov Štatistického úradu uvedených k 31.12.2009 [L-113] vyplýva, že veková štruktúra obyvateľstva najbližších obcí, s výnimkou obce Telince, je menej priaznivá v porovnaní s celoslovenským priemerom.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Vyznačuje sa nižším zastúpením predproduktívneho veku a vyšším podielom obyvateľov v produktívnom a poproduktívnom veku.

Tab.C-II. 4 Veková štruktúra obyvateľov dotknutých obcí k 31.12.2009 [L-113]

OBEC	Predproduktívny vek		Produktívny vek		Poproduktívny vek	
	Počet obyvateľov	%	Počet obyvateľov	%	Počet obyvateľov	%
Malé Kozmálovce	62	15,12	240	58,54	108	26,34
Kalná nad Hronom	308	14,67	1400	66,70	391	18,63
Nový Tekov	121	14,27	531	62,62	196	23,11
Čifáre	93	14,86	388	61,98	145	23,16
Telince	87	23,14	219	58,24	70	18,62
Nemčiňany	98	13,76	428	60,11	186	26,12

Bývajúce obyvateľstvo hlásiace sa k slovenskej národnosti je v rozmedzí od 56,51 až 96,17%. Vzhľadom na polohu územia blízku k okresom s vysokým zastúpením maďarskej národnosti i tu je táto menšina významne zastúpená, t.j. v rozmedzí od 11,94 až 42,98 %, s výnimkou obce Nemčiňany kde je zastúpenie maďarskej národnosti len na úrovni 0,26%. Ostatné národnosti tvoria menej ako 1% obyvateľstva. Významnejšiu skupinu tvorí len obyvateľstvo rómskej národnosti v obci Kalná nad Hronom s 5,6% (v roku 2001).

Obyvateľstvo najbližších obcí je podľa náboženského vyznania prevažne rímskokatolícke od 58,71 až do 95,31%. K evanjelickému vierovyznaniu sa hlási od 0,34 až do 13,77 % obyvateľstva a obyvateľov nezisteného vierovyznania je okolo 3%. Žiadne vierovyznanie uviedlo až do 15,73% obyvateľov. Ostatné náboženské vyznania nedosahujú ani 1% (v roku 2001).

11.3. Zdravotný stav obyvateľstva

Zdravotný stav obyvateľstva sa na úrovni dotknutých obcí vzhľadom na ich veľkosť nesleduje a je zahrnutý do štatistických sledovaní za jednotlivé okresy. O zdravotnom stave ich obyvateľov vypovedajú nasledujúce kritériá :

Stredná dĺžka života: V okresoch Levice a Nitra, do ktorých patria dotknuté obce sa stredná dĺžka života pohybovala v r. 2001 (posledné sčítanie ľudí ..) v rozpätí 66-69 rokov (muži) a 75-76,8 rokov (ženy).

Celková úmrtnosť : Okres Levice, ktorý je pre dotknuté územie ťažiskový, patrí k regiónom s najvyššou chorobnosťou aj úmrtnosťou na Slovensku. Natalita (pôrodnosť) v tomto okrese má v posledných rokoch (1999-2002) klesajúcu tendenciu a pohybuje sa medzi 8,02-9,19 %. Vývoj úmrtnosti v tomto okrese v rokoch 1999 až 2002 bol priemerne cca 12 ‰.

Podľa príčin smrti dominuje v okrese Levice úmrtnosť na ochorenia obehovej sústavy, predovšetkým ischemickej choroby srdca. Ďalšími skupinami v poradí najčastejších príčin úmrtia sú nádorové ochorenia, choroby tráviacej sústavy a dýchacej sústavy. Z rizikových faktorov v regióne najviac pracovníkov je exponovaných hlukom, prachom, chemickými látkami, vibráciami.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

11.4. Sídla

Obec **Mochovce** ležala v severnej časti Hronskej pahorkatiny na najjužnejších výbežkoch Štiavnických vrchov. Základy histórie dediny boli položené v staršej dobe kamennej (pred viac ako 23 000 rokmi), čo je doložené aj vykopávkami, ktoré sa pred výstavbou jadrovej elektrárne EMO vykonali v jej okolí. Intenzita osídlenia sa periodicky menila, ale ako plynul čas, postupne narastala. Vykopávky keramiky na tomto území poukazujú na existenciu niekoľkých "sídlišť" roztrúsených v bezprostrednom, ale aj vzdialenejšom okolí, väčšinou v blízkosti vodných tokov, či na južných svahoch okolitých kopcov.

Ďalší rozvoj osídlenia urýchlil rozvoj hrnčiarstva, kamennej industrie (kameňolom pod vrchom Dobrica je dodnes viditeľný), ale aj roľníctva a to najmä pestovanie obilnín, chov domácich zvierat, rybolov v blízkom rybníku alebo pestovanie viniča, či ovocia.

Najstaršie slovanské osídlenie tu možno spájať s obdobím existencie Veľko-moravskej ríše v 9.storočí. Dôkazom sú dve sídliská a jedno pohrebisko odkryté priamo v katastri obce Mochovce.

Osídlenie lokality je po zániku Veľkomoravskej ríše (od 12.storocia) doložené už aj písomnými prameňmi. Obec Mochovce sa po prvýkrát spomína v písomných prameňoch ako "villa Muhy" v roku 1295, keď bola majetkom Matúša Čaka Trenčianskeho. V tomto čase viedla cez obec aj známa "Čakova cesta" spájajúca údolie Žitavy s Pohroním.

Postupom času obec vystriedala viacej majiteľov. Od roku 1388 patrila hradnému panstvu Levice. V roku 1534 mala 10 port (sídliel), v roku 1601 mala 66 domov a v roku 1828 mala 95 domov a 607 obyvateľov.

Začiatkom osemdesiatych rokov minulého storočia bola obec z dôvodu výstavby jadrovej elektrárne vysídlená. Zo všetkých stavebných objektov zostal iba bývalý miestny kalvínsky kostol z roku 1787 (zrekonštruovaný) a územie miestneho cintorína na okraji obce - pozri Obr.C-IX. 27.

Kataster Mochoviec bol v roku 1990 (v tom období už stavenisko elektrárne) pripojený k obci Kalná nad Hronom v okrese Levice.

Súčasná obec **Kalná nad Hronom** leží na pravobrežnej nive Hrona. Stred obce má nadmorskú výšku 160 m n.m., chotár 160-200 m n.m. Rovinný až mierne členitý pahorkatinný chotár tvoria tretohorné uloženiny s hrubým pokrovom spraší a sprašových hĺn. Má hnedozemné, lužné a nivné pôdy.



Lokalita obce bola osídlená v eneolite (začiatky masového používania kovov - hlavne medi). Na území dnešnej obce je archeologicky doložené eneolitické sídlisko s kanelovanou keramikou, sídlisko severopanónskej kultúry zo staršej doby bronzovej, hallštattské, laténske a rímsko-barbarské sídlisko.

Obec Kalná nad Hronom je doložená z r. 1209 ako Kalon. Patrila opátstvu v Hronskom Beňadiku, časť obce tunajším zemanom, ktorí ju v 15. storočí získali celú. V r. 1601 mala 2 kúrie, zemepanský mlyn a 65 domov, v r. 1720 mala mlyn a 18 daňovníkov, v r. 1828 mala 76 domov a 527 obyvateľov. Obyvatelia sa zaoberali prevažne poľnohospodárstvom. V súčasnosti má obec (podľa údajov na Internete z r.2007) spolu 2073 obyvateľov (1005 mužov a 1068 žien). Dnešný názov Kalná nad Hronom sa používa od r.1960. V tomto roku bola k nej pripojená i pôvodne samostatná obec **Kalnica**.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

V Kalnej nad Hronom a jej častiach sa nachádza viacero sakrálnych stavieb. V obci je to klasicistický kostol reformovanej cirkvi z roku 1806, toho času v rekonštrukcii. Ďalej je to kostolík v Kalnici, kaplnky na miestnom cintoríne a barokový rímskokatolícky kostol z roku 1773. Z hľadiska vplyvov (hlavne potenciálnych) RÚ RAO Mochovce na okolité obyvateľstvo je dotknutou obcou predovšetkým obec **Čifáre** (Csiffár). Obec leží v severnej časti Pohronskej pahorkatiny vo vzdialenosti cca 6 km juhozápadným smerom od RÚ RAO v doline Telinského potoka. Uzatvára východnú časť okresu Nitra. Pahorkatinný chotár tvoria mladšie treťohorné íly, piesky a štrky s pokrovom spraše. Prevažne je odlesnený, na juhovýchode a severozápade sú zvyšky dubového lesa. Má hnedozemné a černozemné pôdy. Nadmorská výška obce v jej strede je 175 m, v jej chotári je 170 - 240 m. Na východe chotára je na Telinskom potoku vybudovaná na ploche 16 ha vodná nádrž Čifáre - Obr.C-IX. 14.



Prvé písomné zmienky o obci Čifáre pochádzajú z roku 1209, keď sa obec spomína pod názvom Villa Chefer. V tom období bola majetkom svätobeňadického opátstva. O niekoľko desaťročí však obec prešla do majetku rytierskeho rádu Johanitov, ktorí sídlili v Ostrihome (1235). Onedlho potom, čo Ostrihom padol do rúk Turkom, boli Čifáre zničené tureckými vojskami a neskôr museli ich obyvatelia platiť dane tureckej správe v Ostrihome. V roku 1601 mala obec 75 domov, v roku 1715 vinice a 30 domácností, v roku 1720 mala 35 daňovníkov, v roku 1828 mala 82 domov a 571 obyvateľov. Začiatkom 20. storočia sa stabilizoval počet obyvateľov okolo 700 [L-79]. V povojnovom období dosiahol počet obyvateľov až 800 a viac (v r.1952 mala obec 840 obyvateľov), ale koncom 20. storočia to už bolo znova okolo počtu 600 osôb. V r. 1993 mala obec 625 obyvateľov, pričom sa uskutočnilo 9 krstov a 16 pohrebov. Aj na týchto číslach je vidieť, že počet obyvateľov klesá - v r.2000 až na 568 [L-79]. V súčasnosti podľa internetových údajov z r.2007 má obec spolu 649 obyvateľov, z toho 326 mužov a 323 žien.

Obec mala poľnohospodársky charakter. Historické zdroje osobitne spomínajú pestovanie vína v tunajších vinohradoch (1715) [L-79].

Z kultúrno-historických pamiatok obce sa zachoval rímsko-katolícky kostol v klasicistickom slohu z roku 1774.

Z obce Čifáre smerom na juh vedie prístupová cesta k bývalému poľovníckemu kaštieľu, ktorý sa nachádza v malebnom prostredí listnatého lesa v chránenom území "Patianska cerina" - pozri Obr.C-IX. 28. Tento objekt bol vybudovaný v roku 1911. V poslednom období do roku 2007 sa kaštieľ využíval v rámci školy v prírode na rekreáciu detí a mládeže nielen z blízkeho okolia, ale aj spoza hraníc. Asi 2 km na juhozápad od obce sa nad mierne kopcovitým terénom nazývaným "Túlat" rozprestierajú tunajšie vinohrady, ktoré sú prepojené s vinohradmi susednej obce Telince. Vinohradnícka tradícia má v obci dlhodobé historické korene. Uvedené dotknuté obce majú historickú zástavbu prevažne z konca 19. a prvej polovice 20. storočia. Domový fond v týchto obciach je pomerne starý a z časti nevyužívaný, čo sa odráža aj v počte neobývaných domov a bytov - Tab.C-II. 5. V dotknutej obci Čifáre v posledných rokoch počet neobývaných domov klesol, nakoľko ich odkupujú obyvatelia okolitých väčších miest a prerábajú na víkendové obydlia, prípadne na iné účely [L-78].

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Tab.C-II. 5 Domový a bytový fond dotknutého územia (2001)

Obec	Domy spolu	Trvalo obývané domy		Neobývané domy	Byty spolu	Trvale obývané byty		Neobývané byty
		spolu	z toho v RD*			Spolu	z toho v RD*	
Kalná n. Hronom	451	368	323	83	771	663	321	99
Čífare	343	289	288	54	343	287	286	50
SPOLU	794	657	611	137	1114	950	607	149

*RD- rodinné domy

11.5. Ekonomická aktivita obyvateľov

Ekonomickú aktivitu obyvateľov v obciach dotknutého územia aj širšieho okolia JZ Mochovce na jednej strane pozitívne ovplyvňuje ich výstavba a prevádzka, na druhej strane ju výrazne poznamenali spoločenské premeny posledných desaťročí, kedy došlo k výraznej reštrukturalizácii výrobných a nevýrobných odvetví a z toho vyplývajúcich zmien v ekonomických aktivitách obyvateľov celého regiónu. Na základe sčítania obyvateľov SR v r.2001 bol počet ekonomicky aktívnych obyvateľov v dotknutých obciach nasledovný:

Tab.C-II. 6 Počet ekonomicky aktívnych obyvateľov dotknutých obcí (2001)

Obec	Trvale bývajúci	Ekonomicky aktívne osoby			Podiel ekonomicky aktívnych osôb v %
		Spolu	Muži	Ženy	
Kalná nad Hronom	2073	1042	542	500	50,3
Čífare	591	281	169	112	47,5
SPOLU	2664	1323	711	612	49,99

Obce v tomto regióne charakterizuje transformácia ekonomiky s úbytkom pracovných príležitostí a migrácia obyvateľov mimo sídla, okresu aj regiónu, čo sa prejavuje vo zvýšenej miere v nezamestnanosti.

11.5.1. Priemyselná výroba

Ťažiskom dotknutého územia z hľadiska priemyselnej výroby je priemyselný areál JE Mochovce, ktoré z hľadiska priemyselnej produkcie a z hľadiska služieb majú pre hospodárstvo SR podstatný význam. V okrajovej polohe dotknutého územia sa nachádza mesto Tlmače s rozvinutým strojárnským priemyslom. Ďalšie priemyselné centrá Levice a Vráble sa nachádzajú vo vzdialenosti cca 10-15 km od areálu. Menšie priemyselné prevádzky sa nachádzajú v Kalnej nad Hronom a v Santovke. Priemysel lokálneho významu a výrobné miestneho hospodárstva sa nachádzajú aj v ďalších obciach.

Stavebná produkcia v dotknutom území sa koncentruje najmä na dostavbu JE Mochovce (konkrétne dostavbu MO34).

11.5.2. Poľnohospodárska výroba

V dotknutom území je poľnohospodárstvo plošne najrozšírenejšou aktivitou. Územie má veľmi dobré prírodné podmienky pre pestovanie takmer všetkých poľnohospodárskych plodín. Nachádzajú sa tu

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

prakticky všetky základné druhy poľnohospodárskych pozemkov - orná pôda, chmeľnice, vinice, záhrady, ovocné sady a trvalé trávne porasty. Územie charakterizuje vysoký podiel ornej pôdy k ostatnej poľnohospodárskej pôde. Trvalé trávne porasty sú situované predovšetkým do podhorských oblastí a na pozemkoch horšej bonity, svahovitých alebo zamokrených, ale vyskytujú sa aj na svahovitých pozemkoch pahorkatín a úzkych pásoch popri vodných tokoch na nížinách. Na výlnných svahoch sú situované vinohrady a všeobecne na svahoch sady. Záhrady sa najčastejšie vyskytujú v spojení s obytnou zástavbou obcí. V štruktúre osevných plôch majú najväčšie zastúpenie husto siate obilniny, kukurica, cukrová repa a krmoviny na ornej pôde. Živočíšna produkcia mala donedávna zastúpené všetky odvetvia, pričom najproduktnejšie boli chov hovädzieho dobytku, ošípaných a chov hydiny. V posledných rokoch sa však miestne poľnohospodárske podniky (PD v Kalnej nad Hronom a Klastel-nova s r.o. v Telinciach) orientujú v prevažnej miere na rastlinnú výrobu (pestovanie obilných a plodín, predaj poľnohospodárskych produktov [L-105]). Závlahové systémy sú vybudované v Želiezovciach a Veľkých Kozmálovciach. Na závlahy sa v nedávnej minulosti využívala i Čifárska nádrž. V súčasnosti je však Závlahová čerpacia stanica, ktorá patrila Štátnej melioračnej správe, pobočka Bratislava v nefunkčnom stave (zariadenia sú demontované).

11.5.3. Lesné hospodárstvo

Územie zasahuje do lesnej oblasti Podunajská pahorkatina a Štiavnické vrchy. V zastúpení drevín prevažujú listnaté dreviny dub, topoľ, cer, agát, buk a ostatné listnáče. Ihličnaté dreviny zaberajú iba nepatrné percento porastov. Vyskytujú sa najmä - borovica, smrek a jedľa. V lesníckej výrobe nepatrne prevažuje ťažbová činnosť, ďalej nasleduje pestovateľská činnosť a iná lesná výroba. Časť lesov dotknutého územia má aj ochrannú funkciu, ktorá smeruje najmä k zachovaniu a využívaniu lesa ako prírodného prostredia cenného najmä svojou pôvodnosťou. Rekreačná funkcia sa využíva najmä v okrajových polohách lesov, často s previazaním na podlesné sady a vinohrady. Lesnícku prvovýrobu v štátnych lesoch zabezpečujú odštepne lesné závody (Levice) a organizácie neštátnych lesov. Z hľadiska poľovníckej rajonizácie územie patrí do chovateľskej oblasti pre srnčiu zver a malú zver. Nachádza sa tu aj genetická základňa danielej zveri.

11.5.4. Služby a občianska vybavenosť

Služby a občianska vybavenosť v dotknutých obciach majú viac-menej komplexné spektrum služieb a občianskej vybavenosti pre realizáciu základných potrieb denného života, vrátane základného vzdelania, kultúrnych a spoločenských potrieb. Realizáciu rozvinutejších potrieb (vzdelania, zdravia, kultúry, športových a rekreačných aktivít a pod.) týchto obcí aj vlastných obyvateľov zabezpečujú spádové mestá Levice, Tlmače a Vrábľe, ktoré sa nachádzajú v dobrej časovej a komunikačnej vzdialenosti.

11.5.5. Rekreácia a cestovný ruch

V dotknutom území a v jeho blízkom okolí sú viaceré menšie vodné nádrže, ktoré slúžia najmä pre poľnohospodárstvo. V širšom okolí dotknutého územia je značný počet chát, vinohradníckych domčekov, záhrad a vinogradov využívaných pre pobytovú rekreáciu. Predpoklady využitia pre vodné športy má nádrž Veľké Kozmálovce na rieke Hron. Viac sú využívané bagroviská, resp. ramená tokov (Horná Seč). V území sú aj podmienky pre športové rybárstvo na vhodných úsekoch tokov, ale aj na poľnohospodárskych nádržiach a rybníkoch. Ďalšie podmienky pre rekreáciu obyvateľov územia a pre

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

cestovný ruch sú v širšom okolí dotknutého územia. V regióne, najmä na Levickej kryhe, je zaznamenaný bohatý výskyt geotermálnych vôd. Tieto vody sa využívajú rekreačne na jestvujúcich termálnych kúpaliskách Santovka a Margita - Ilona. Ako ďalšie potenciálne výskyty geotermálnych vôd sú evidované zdroje v Želiezovciach.

11.6. Infraštruktúra

11.6.1. Doprava

Cestná doprava : Hlavné cestné komunikácie v v blízkosti dotknutého územia tvoria štátna cesta I/51 Vráble- Levice v smere západ-východ a štátna cesta I/76 Hronský Beňadik –Tlmače - Kalná nad Hronom – Želiezovce v smere sever-juh. Mimo dotknutého územia sieť cestných komunikácií dopĺňajú - štátna cesta II. triedy č. 564 Tlmače- Levice, štátna cesta II. triedy č. 580 Šurany- Kalná nad Hronom, štátna cesta II. triedy č. 511 Nové Zámky – Tesárske Mlyňany. Severne od dotknutého územia ide štátna cesta I/55 Nitra Zlaté Moravce. Cestnú sieť v území dopĺňajú miestne komunikácie III. triedy.

Areál JZ Mochovce je na cestnú sieť napojený cestou III. triedy Čierne Kľačany – Nemčiňany – Mochovce – Čifáre, resp. Mochovce – Kalná nad Hronom. V súvislosti s JZ Mochovce a potrebou vybudovania únikovej cesty z Nového Tekova na Starý Tekov sa uvažuje s premostením rieky Hron a prepojením cestných komunikácií I/76 a III/05156.

Železničná doprava : Dotknutým územím prechádza železničná trať č 150 Hronský Beňadik – Tlmače – Levice – Kalná nad Hronom - Šurany a železničná trať č 141 Zlaté Moravce – Levice. Z areálu SE-EMO vedie železničná vlečka do železničnej stanice Kalná nad Hronom. Železničná doprava nie je vzhľadom na hospodársky význam regiónu dostatočná. Jej rozvoj je však podmienený budovaním trasy vysokorýchlostnej železnice územím Slovenska.

Iné druhy dopravy sa v dotknutom území nenachádzajú. V širšom okolí dotknutého územia sa nachádzajú iba malé letiská s trávnatou plochou a so zameraním na poľnohospodárske a športové účely (Levice, Nitra).

11.6.2. Produktovody a elektrické vedenia

V širšom okolí sa nachádza jeden z najdôležitejších zdrojov elektrickej energie rozvodovej sústavy SR - JE EMO, ktorá má zatiaľ v prevádzke dva bloky, každý o výkone 440 MWe. Vo Veľkom Ďure a vo vzdialenosti cca 12 km od areálu v smere východo-juhovýchod sú vybudované transformovne vysokého a veľmi vysokého napätia, ktoré sú na elektrickú rozvodovú sieť SR prepojené s linkami 400 kV, 220 kV a 110 kV. Uvedené stanice sú hlavnými uzlami elektrizačnej sústavy s celoštátnym významom.

Územím v smere Ipeľské Úľany-Semerovce-Santovka-St. Hrádok-Kalná nad Hronom je vedená sústava tranzitných VVTL plynovodov 1 x 1400 + 3 x DN 1200. V smere od Plášťoviec na Slatinu, Krškany, Novú Dedinu a Tlmače je vedený VVTL medzištátny plynovod DN 700.

11.6.3. Odpady a nakladanie s odpadmi

V dotknutom území existuje Riadená skládka odpadov v Kalnej nad Hronom. Táto skládka funguje ako zariadenie ku konečnému uloženiu odpadov s prihliadnutím na hygienické, geologické a ekologické hľadiská tak, aby bolo zamedzené ohrozenie životného prostredia. Je určená pre ukladanie odpadov - komunálnych, ostatných odpadov (kategórie ostatné s vyšším podielom biologicky rozložiteľnej zložky,

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

odpadov kategórie ostatné s nižším podielom biologicky rozložiteľnej zložky) a nebezpečných odpadov. Skládka je riadne zabezpečená, zodpovedá všetkým stanoveným kritériám a právnym predpisom (konštrukčne aj prevádzkovo), jej bezpečnosť je sledovaná pravidelným monitoringom. Túto skládku odpadov (má i kazetu na nebezpečný odpad) prevádzkuje SITA Slovensko, a.s. Bratislava.

V dotknutej obci Čifáre sa zabezpečuje zber komunálneho odpadu s odvozom jedenkrát za dva týždne. Preferovaný je separovaný zber (plasty, papier, sklo), ktorý je zvýhodnený. Autobatérie, oleje a pneumatiky sa zhromažďujú v zbernom dvore - periodicky i železo.

12. KULTÚRNE A HISTORICKÉ PAMIATKY A POZORUHODNOSTI

Širšie okolie dotknutého územia patrí do špecifického tradičného kultúrno-historického regiónu, ktorým je tekovský región v okolí Levíc a Zlatých Moraviec. Najstaršie stopy osídlenia záujmového územia pochádzajú z paleolitu, pričom k intenzívnejšiemu osídľovaniu došlo až počas neolitu (5000 - 1900 r. pr.n.l.). V období staršej a strednej doby bronzovej nebola oblasť Mochoviec osídlená. Osídlenie začalo postupne narastať až od mladšej doby bronzovej (1200 - 700 r. pr.n.l.) až po staršiu dobu železnú (700 - 500 r. pr.n.l.). Obdobie mladšej doby bronzovej je dokumentované sídliskovým materiálom tzv. čačianskej kultúry z katastra obce Nový Tekov. Celé územie neskôr nadobúda strategický charakter v súvislosti so vstupom do horských oblastí stredného Slovenska. Tomu nasvedčuje aj pomerne hustá sieť sídlisk z veľkomoravského obdobia lokalizovaných od Veľkých Kozmáloviec až po Hronský Beňadik. Z mladšieho obdobia sa významným historickým centrom stal Hronský Beňadik so svojim kláštorom, Levický hrad zo 14. storočia a dnes už zaniknutý Tekovský hrad. Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti dotknutých obcí Kalná nad Hronom a Čifáre pozri tiež Kap.C-II.11.4 „Sídla“.

13. ARCHEOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ

V širšom okolí dotknutého územia sa nachádza veľký počet archeologických lokalít regionálneho, ale aj európskeho významu. Zo známejších lokalít z okresu Levice treba spomenúť Horný Pial a Želiezovce.

V obci Čifáre sa nachádza osídlenie z neolitu, rímsko-barbarské a slovanské sídliskové nálezy. V Kalnej nad Hronom sa nachádza osídlenie z eneolitu, sídlisko s kanelovanou keramikou, sídlisko severopanónskej kultúry zo staršej doby bronzovej a sídliská hallštadske, laténske a rímsko-barbarské. V obci Telince sa nachádza osídlenie z neolitu, sídlisko lengyelskej kultúry, sídlisko z rímskej doby a zaniknuté stredoveké sídlisko.

14. PALEONTOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ A VÝZNAMNÉ GEOLOGICKÉ LOKALITY

Významnejšie paleontologické náleziská a geologické lokality sa v blízkosti areálu JZ Mochovce a RÚ RAO nenachádzajú.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

15. CHARAKTERISTIKA EXISTUJÚCICH ZDROJOV ZNEČISTENIA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

15.1. Znečistenie ovzdušia

Celková situácia znečistenia ovzdušia je ovplyvňovaná najmä polohou záujmového územia v blízkosti Dolnopovažskej zaťaženej oblasti, kde vplyv na znečistenie ovzdušia má predovšetkým chemický a potravinársky priemysel, poľnohospodárska výroba a výroba polotovarov zo skla. Ďalšími zdrojmi sú najmä doprava, suspenzia a resuspenzia častíc z nedostatočne čistených stavenísk, skládok sypkých materiálov, vykurovanie domov na tuhé palivá a poľnohospodárstvo, ktoré priamo vplyvajú na úroveň znečistenia.

V okolí RÚ RAO Mochovce sa v roku 2008 nachádzalo 23 veľkých a stredných zdrojov znečisťovania, ktoré sú evidované v systéme NEIS (Národný Emisný Inventarizačný Systém). Z tohto počtu 9 zdrojov sa nachádza priamo v areáli SE-EMO.

Imisná situácia nie je v lokalite monitorovaná.

Samotný areál RÚ RAO Mochovce nie je zdrojom znečistenia ovzdušia v dotknutom území.

15.2. Znečistenie vôd

15.2.1. Podzemné vody

Hlavným zdrojom znečistenia podzemných vôd v dotknutom území a jeho okolí je poľnohospodárska výroba a infiltrácia znečistených povrchových vôd. Najviac znečistené sú podzemne vody dotované vodným tokom Nitra. Uvedené ukazovatele boli zistené odberom a analýzou podzemnej vody z 10 vrtov základnej siete SHMÚ a z 3 využívaných vrtov.

Špecifickým zdrojom znečisťovania podzemných vôd priamo v dotknutej lokalite môžu byť potenciálne úniky z prevádzky RÚ RAO, pre ktorých včasné zachytenie je realizovaný v okolí RÚ RAO monitoring podzemných vôd.

Podrobnejšie informácie o znečistení podzemných vôd a výstupoch z realizovaného monitoringu vid'. Kap.C-II.17.1.1.2.

15.2.2. Povrchové vody

Hlavnými zdrojmi znečistenia povrchovej vody v dotknutom území a jeho okolí sú domáce a priemyselné zdroje. Nedostatok čistiarní odpadových vôd a neadekvátna úprava odpadových vôd z domácností a priemyselných odpadových vôd v existujúcich závodoch je považovaná za hlavnú príčinu znečistenia Žitavy. Rieka Žitava ma zhoršenú kvalitu vôd vplyvom zvýšeného obsahu NEL a ukazovateľov kyslíkového režimu. Je zaradená do IV. triedy čistoty v dôsledku vysokého bakteriálneho a chemického znečistenia. Hlavným zdrojom znečistenia sú priemyselno-sídelné komplexy Zlate Moravce a Vráble. K celkovému znečisteniu Žitavy a jej prítokov prispievajú Západoslovenská vodárenská spoločnosť a.s. ČOV Zlate Moravce, Západoslovenská vodárenská spoločnosť a.s. Topoľčianky, Vinárske závody Topoľčianky, ZVS a.s., ČOV Vráble, Hybrav a.s. Nitra, farma Vráble, Složkrob a.s. Dolný Ohaj.

Z areálu RÚ RAO a dotknutej lokality sú do povrchových vôd odvádzané len vody z povrchového odtoku, ktoré majú charakter dažďových vôd a sú monitorované.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

15.3. Kontaminácia pôd a pôdy ohrozené eróziou

Vo všeobecnosti pôdy poľnohospodárskeho pôdneho fondu sú viac kontaminované dusíkatými látkami a ťažkými kovmi než pôdy lesného pôdneho fondu, čo súvisí s intenzívnym využívaním poľnohospodárskych pôd a odstránením vegetačnej pokrývky. Z tohto faktu vyplýva aj ohrozenie poľnohospodárskych pôd vodnou a veternou eróziou. Na lokalite RÚ RAO Mochovce a v jej blízkom okolí sú to najmä pôdy na výraznejších svahoch bez bariérového účinku vegetačných línií južne od areálu.

Podľa analyzovaných vzoriek pôdy z Kalnej nad Hronom je obsah fosforu (podľa Egnera) vysoký, obsah draslíka (podľa Schachtschabela) dobrý, celkový obsah kovov (kadmia, olova, chrómu, ortuti, arzenu, medi, kobaltu, zinku, a niklu) pre jednotlivé kovy dosahuje požadované hodnoty a hodnoty vo výluhoch 2M HNO₃ sú podlimitné.

15.4. Znečistenie horninového prostredia

Podľa doterajších poznatkov, horninové prostredie v lokalite JZ Mochovce a jej blízkom okolí nie je výrazne kontaminované tekutými, pevnými ani plynými polutantmi.

15.5. Skládky, smetiská, devastované plochy

V katastri obce Kalná nad Hronom - južne cca 3 km od JE EMO sa nachádza skládka odpadov - pozri tiež Kap.C-II.11.6.3. Táto skládka bola rozšírená i o kazety na ukladanie nebezpečného odpadu a v súčasnosti sa dobudováva na Integrálne zariadenia na nakladanie s odpadmi [L-125]. V juhovýchodnej časti regiónu, v katastrálnom území obce Nový Tekov, sa nachádza regionálna skládka odpadov. I na tejto skládke je možné ukladať nebezpečný odpad. Lokálne sa na okrajoch intravilánov okolitých obcí vyskytnú spontánne skládky a smetiská. Devastované plochy, ako napr. plochy po bývalých staveniskách, sa nachádzali aj v areáli JE Mochovce a jeho bezprostrednom okolí. V poslednom období bola vykonaná technická a biologická rekultivácia týchto plôch.

15.6. Iné zdroje nerádioaktívneho znečistenia


Iné nerádioaktívne zdroje znečistenia okrem vyššie uvedených sa v lokalite nenachádzajú.

15.7. Poškodenie vegetácie imisiami

Jedným z prejavov účinku imisií na vegetáciu sú napr. kyslé dažde, znižujúce pH pôd a poškodzujúce povrch rastlín. Výsledkom je aj menšia odolnosť proti škodcom a parazitom, čiže skoršie odumieranie jedincov. Priaznivá druhová skladba veľkej časti zachovaných alebo vysadených porastov a pomerne dobré rozptylové podmienky v ovzduší v dotknutom území čiastočne eliminujú tento negatívny trend.

15.8. Ohrozené biotopy živočíchov

Ohrozené biotopy živočíchov v dotknutom území a v jeho blízkom okolí sú uvedené v Kap.C-II.7.2.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

16. KOMPLEXNÉ ZHODNOTENIE SÚČASNÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH PROBLÉMOV

16.1. Súčasný zdravotný stav obyvateľstva a celková kvalita životného prostredia pre človeka

Údaje o zdravotnom stave obyvateľstva v dotknutých obciach sú podrobnejšie uvedené v Kap.C-II.11.3. Vzhľadom na terénne bariéry a vzdialenosť obcí od JE Mochovce (viac ako 4 km) možno predpokladať, že celková kvalita životného prostredia pre ich obyvateľov je prevádzkou JZ ovplyvnená v minimálnej miere (zvýšená frekvencia dopravy), alebo vôbec. To isté sa dá konštatovať i o vplyve RÚ RAO - a to nielen čo sa týka prevádzky, ale i jeho existencie vôbec.

16.2. Hodnotenie vplyvu rádioaktivity a IŽ v území na obyvateľstvo

Hodnotenie vplyvu jadrových zariadení na životné prostredie vo všeobecnosti vychádza z monitorovania aktivity rádionuklidov v plynných exhalátoch a vo vypúšťaných vodách. Z nameraných hodnôt sú potom pomocou validovaných modelov a programov počítané úväzky efektívnych dávok pre jednotlivcov z kritickej skupiny obyvateľstva (viď nižšie). Na radiačnej záťaži obyvateľstva dotknutého územia sa výhradne podieľajú jadrové zariadenia v areáli SE-EMO, t.j. prevádzkované bloky EMO12 a FS KRAO. V budúcnosti k tomu pribudne prevádzka MO34, neskôr aj sklad vyhoreného paliva. Prevádzka RÚ RAO sa na ožiarení obyvateľstva prakticky nepodieľa.

Na vplyv na životné prostredie ukazujú tiež merania, ktoré sú vykonávané v rámci monitoringu zložiek životného prostredia Laboratóriom radiačnej kontroly okolia v Leviciach. Pre toto hodnotenie je potrebné ešte pred uvedením jadrových zariadení do prevádzky uskutočniť v danom území príslušné merania dlhodobo vopred, najmenej však jeden rok. V prípade jadrovej elektrárne v Mochovciach sa táto požiadavka splnila, nakoľko sústavné a systematické monitorovanie zložiek životného prostredia prebieha na pracovisku LRKO v Leviciach od roku 1986. Monitorovanie radiačnej situácie v lokalite Mochovce však začalo už v r.1979 [L-54],[L-55].

Celková radiačná situácia je charakterizovaná nasledovnými faktormi:

- úroveň externého žiarenia,
- výskyt rádionuklidov, pochádzajúcich z globálneho spadú, s dôrazom na umelé rádionuklidy v jednotlivých zložkách životného prostredia:
- prízemná vrstva ovzdušia,
- pôda,
- povrchové a podzemné vody,
- krmoviny a potraviny.

Celková úroveň externého žiarenia, meraného od roku 1979, vykazuje priestorové variácie závislé na charaktere horninového podložia. Aktivita prirodzených rádionuklidov v sprašiach, sprašových hlinách, fluviálnych sedimentoch a nivných sedimentoch Hrona je približne rovnaká, čomu zodpovedá aj pomerne stabilná hodnota dávkového príkonu externého gama-žiarenia v ovzduší 1 m nad terénom (priemerná hodnota $95 \pm 6,1 \text{ nGy}\cdot\text{h}^{-1}$) [L-54]. Na východnej strane sa nachádza nevelký pás andezitov, ktoré spôsobujú zvýšenie expozičných príkonov asi o 30%. Úroveň kozmického žiarenia nad vodnou hladinou, prepočítaná pre lokalitu Mochovce, predstavuje $34 \text{ nGy}\cdot\text{h}^{-1}$ [L-55]. Podľa toho hodnota terestriálnej zložky

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

externého gama-žiarenia je v priemere $61 \text{ nGy}\cdot\text{h}^{-1}$, pričom na jednotlivé rádionuklidy pripadal (v r.1979) nasledovný podiel:

izotopy U -	23,2 %
izotopy Th -	39,9 %
^{40}K -	35,5 %
^{137}Cs -	1,4 %

Merania LRKO Levice v roku 1992 na 15-tich miestach v okolí JZ Mochovce poukázali na priemernú hodnotu externého žiarenia $94 \pm 7,4 \text{ nGy}\cdot\text{h}^{-1}$ [L-63], čo je v dobrej zhode s údajmi z predchádzajúceho obdobia. Všetky tieto merania boli vykonané v období pred zahájením realizácie jadrových zariadení - to znamená, že reprezentujú tzv. radiačné pozadie (úroveň radiácie od prírodných zdrojov, neovplyvnená ľudskou činnosťou na danom mieste - umelý rádionuklid ^{137}Cs pochádza z globálneho spádu).

Všeobecne radiačné pozadie lokality Mochovce je na veľmi nízkej úrovni. Prevažnú časť zistenej aktivity v ovzduší, vodách a pôde tvorí rádioaktivita prirodzeného izotopu ^{40}K .

Krátkodobé zvýšenie hodnôt aktivity v zložkách ŽP sa prejavilo v apríli 1986 po havárii jadrovej elektrárne v Černobyle. Zvýšená aktivita ^{137}Cs hlavne v neobrábannej pôde a to na miestach, kde bol zvýšený spád v dôsledku zrážok počas prechodu rádioaktívneho mraku v prvých dvoch týždňoch po havárii bola merateľná ešte cca 10 rokov po havárii. Napríklad v lokalite Vráble boli v roku 1992 namerané hodnoty ^{137}Cs a ^{134}Cs , ktoré ešte ovplyvňovali úroveň dávkového príkonu externého žiarenia od terestriálnej zložky vo výške 1 m nad povrchom terénu. V r. 2005 sa príspevok gama žiarenia umelých RN ^{134}Cs a ^{137}Cs k celkovému DP od externého žiarenia zmenšil. Zmenšila sa i hodnota DP meraná ionizačnou komorou vo výške 1 m nad povrchom terénu - Tab.C-II. 7.

Ak sa k hodnote DP od terestriálnej zložky, vypočítanej z plošnej aktivity meraných rádionuklidov vo výške 1 m nad povrchom terénu pripočíta hodnota DP od kozmického žiarenia pre danú nadmorskú výšku dostaneme dobrú zhodu (v rámci experimentálnych chýb) s DP, meraným ionizačnou komorou v rovnakej výške nad povrchom terénu. Údaje v tabuľke dokumentujú, že pokles meranej hodnoty DP na tomto vybranom mieste (zo 101 na $94 \text{ nSv}\cdot\text{h}^{-1}$) bol spôsobený poklesom aktivity umelých RN deponovaných na povrchu terénu hlavne po havárii černobyľskej JE v r.1986. Zo štatistického spracovania výsledkov meraní možno konštatovať, že stanovené hodnoty typických úrovní rádioaktivity v zložkách životného prostredia lokality Mochovce sa nachádzajú v normálnych medziach, ktorá zodpovedá súčasnému globálnemu rádioaktívnemu znečisteniu biosféry.

V lokalite Mochovce sa v období pred realizáciou a uvedením do prevádzky JZ (SE-EMO i RÚ RAO) vykonávalo tzv. predprevádzkové monitorovanie jednotlivých zložiek ŽP, aby bola spoľahlivá základňa pre hodnotenie vplyvu budovaných JZ po ich uvedení do prevádzky. Prvé merania boli vykonané už v r.1979 externými organizáciami [L-54], [L-55] a od r.1986 bolo v prevádzke už aj Laboratórium radiačnej kontroly okolia v Leviciach (LRKO), ktoré organizačne spadalo pod Slovenské elektrárne, vtedajšieho jediného prevádzkovateľa jadrovo-energetických zariadení.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Tab.C-II. 7 Výsledky terénnej gamaspektrometrie v lokalite Vráble (roky 1992 a 2005)

rádionuklid	aktivita		dávkový príkon, [nGy/h]	
	rok 1992	rok 2005	rok 1992	rok 2005
umelé ¹³⁴ Cs ¹³⁷ Cs	[Bq/m ²]			
	620 ± 90 8660 ± 170	< 273 5090 ± 280	2,2 ± 0,3 11,5 ± 0,2	< 0,3 6,27 ± 0,35
prirodzené ⁴⁰ K U-rad Th-rad	[Bq/kg]			
	530 ± 10	583 ± 30	22,8 ± 0,6	24,3 ± 1,3
	33 ± 8 (1)	30 ± 2,6 (1)	14,4 ± 3,4 (2)	14,4 ± 0,7 (2)
	34 ± 7 (1)	37 ± 6,4 (1)	22,1 ± 4,7 (2)	22,3 ± 0,9 (2)
DP vypočítaný z plošnej aktivity meraných RN			73,0 ± 5,0	67,57 ± 1,8
DP od kozmického žiarenia (3)			34 ± 3	
Spolu			107 ± 6	101,6 ± 3,5
merané ionizačnou komorou spolu s kozmickým žiarením			101,0 ± 4,0	94 ± 4

(1) - aktivita jedného člena rozpadového radu,

(2) - dávkový príkon vypočítaný od všetkých členov rozpadového radu v rovnováhe

(3) - úroveň kozmického žiarenia stanovená ionizačnou komorou RSS 111 nad vodnou hladinou, prepočítaná pre lokalitu Mochovce (tlak vzduchu 724 Torr) [L-55].

Všeobecne možno konštatovať, že kontaminácia biosféry umelými rádionuklidmi dosiahla maximum v čase skúšok atómových zbraní v atmosfére - v r. 1962 až 1963. Napr. podľa meraní SHMÚ priemerná ročná beta aktivita atmosférických zrážok na staniciach SHMÚ bola v tom čase 100 až 120 Bq/liter (pre porovnanie v roku 1986 - v roku černobylskej havárie - to bolo cca 20 Bq/l) [L-77]. Odvtedy (r.1963), v dôsledku zákazu skúšok atómových zbraní v atmosfére, aktivita umelých rádionuklidov v biosfére v globálnom meradle klesá. Tento pokles bol krátkodobo prerušený haváriami jadrových elektrární - v r.1986 haváriou JE Černobyl' a v r.2011 haváriou JE Fukušima. Táto posledná havária sa napr. prejavila krátkodobým zvýšením aktivity umelých rádionuklidov v atmosfére lokality RÚ RAO Mochovce koncom marca a začiatkom apríla 2011 – pozri Tab.C-II.17

17. CELKOVÁ KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

17.1. Syntéza hodnotenia súčasných environmentálnych problémov

17.1.1. Radiačná záťaž obyvateľstva z existujúcich zdrojov

17.1.1.1. Radiačná záťaž od prevádzky SE-EMO a od prevádzky RÚ RAO

Radiačná záťaž od prevádzky SE-EMO

Pre zhodnotenie vplyvu SE-EMO na okolité obyvateľstvo sa 1x ročne vykonáva analýza dávkovej záťaže okolitého obyvateľstva na základe reálnych hodnôt aktivity rádioaktívnych látok vypúšťaných do atmosféry a hydrosféry pomocou výpočtového programu RDEMO (VUJE, a.s. Trnava) [L-73].

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Plynné rádioaktívne látky sú vypúšťané do atmosféry ventilačným komínom. Údaje o meteorologickej situácii v lokalite SE-EMO sa získavajú zo Slovenského hydrometeorologického ústavu.

Kvapalnú rádioaktívnu látku sú vypúšťané do hydrosféry, t. j. cez potrubný zberač do rieky Hron pod hat' priehrady pri Kozmálovciach. Rieka sa využíva na rekreačné účely i na zavlažovanie.

Z výpočtov vyplýva, že oblasti s najvyššími hodnotami ročných individuálnych ekvivalentných dávok (**H**), efektívnych dávok (**E**) a taktiež kolektívnych efektívnych dávok (**S**) sa nachádzajú v smere východo-juhovýchod a severozápad od areálu SE-EMO v smere prevládajúcich vetrov (pozri Obr.C-IX. 19) a v smere toku rieky Hron.

Zóna s trvalým osídlením s najvyššou hodnotou vypočítanej ekvivalentnej dávky **H** je vo východo-juhovýchodnom smere, vo vzdialenosti 3 až 5 km. V zóne sa nachádza obec Nový Tekov.

Výsledky výpočtu **H** pre všetky obce v okolí SE-EMO do vzdialenosti 20 km a pre rôzne vekové kategórie sú uvádzané každoročne v Súhrnných správach o vypustených RAL a ich rádiologickom vplyve na okolie [L-51], ktoré prevádzkovateľ predkladá dozorným orgánom (ÚJD SR a ÚVZ SR). Z výsledkov vyplýva, že najvyššie hodnoty ročných **H** sú pre vekovú kategóriu dočatá 0 - 1 rok. K hodnote ročnej **H** dominantne prispieva hydrosféra (až 98 %) pred atmosférou (1,3 %). Kritickou expozičnou cestou pre radiačnú záťaž jednotlivca z tejto zóny (Nový Tekov) je expozícia z ingescie kontaminovanej pitnej vody s dominantným rádionuklidom trícium, s podielom 96 % na **H** od hydrosféry. Pre radiačnú záťaž od atmosféry je kritickou cestou expozícia z oblaku od rádioaktívnych vzácných plynov (⁴¹Ar, ⁸⁸Kr, ¹³⁵Xe) s podielom 1 % na **H**. Úroveň aktivity aj skladbou rádionuklidov (prevláda ⁴¹Ar, ktorý nevzniká v reaktore ako produkt štiepenia) je doložené, že doterajšia prevádzka JE EMO12 je vedená prevažne s neporušenými obalmi palivových článkov.

Vypočítané hodnoty ročnej IED **H** pre lokalitu Nový Tekov od roku 2000 (po uvedení do prevádzky obidvoch blokov) do roku 2005 boli na úrovni:


611 ± 47	nSv/rok	pre dočatá
330 ± 24	nSv/rok	pre dospelých.

Za roky 2006 až 2010 boli vypočítané ročné IED pre túto lokalitu na úrovni:

125 ± 45	nSv/rok	pre dočatá
96 ± 39	nSv/rok	pre dospelých.

Vypočítané hodnoty IED za roky 2006 až 2010 sú výrazne nižšie ako boli hodnoty vypočítané za predchádzajúce obdobie. Tento pokles súvisí s aktualizáciou údajov vstupujúcich do výpočtu:

V rokoch 2000 - 2005 boli použité počiatočné konzervatívne vstupné dáta pre výpočet dávok obyvateľstva programom RDEMO. Od roku 2006 boli postupne aktualizované [L-52] konverzné faktory pre ingesciu a inhaláciu, hodnoty množstva vdychovaného vzduchu, boli aktualizované údaje o meteorologickej situácii z meteorologickej stanice umiestnenej v areáli SE-EMO a reálna hodnota prietoku vody cez Hron. V roku 2010 boli aktualizované tieniace faktory, doby pobytu a vekové zloženie obyvateľstva. Dôsledkom je že vypočítané hodnoty sú bližšie k reálnym hodnotám. Skutočne reálne hodnoty sú tak nízke, že sú prakticky nemerateľné. Pre porovnanie - vypočítaná hodnota ročnej individuálnej efektívnej dávky **H** pre dočatá (125 nSv/rok) zodpovedá efektívnej dávke (cca 100 nSv/h), ktorú obdrží každý jednotlivec z obyvateľstva (v celosvetovom meradle) z prirodzeného externého

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

žiarenia **za hodinu** (kozmičné žiarenie, žiarenie prírodných rádionuklidov na povrchu terénu) - pozri Tab.C-II. 7.

Na základe monitorovania vypustených RAL do atmosféry a hydrosféry, ktoré boli uvoľnené z JE SE-EMO od uvedenia do prevádzky, možno konštatovať, že neboli prekročené ročné bilančné limity pre vypúšťanie rádioaktívnych látok a neboli prekročené hodnoty denných limitov pre plynné exhaláty a koncentračné limity rádionuklidov pre vypúšťané vody schválené ÚVZ SR [L-84]. Taktiež rádiologický vplyv prevádzky SE-EMO na okolie bol v uvedenom období zanedbateľný v porovnaní s vplyvom radiačného pozadia. Hodnota 125 nSv predstavuje iba 0,05 % z povoleného ročného limitu 250 μ Sv pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva v okolí JZ, uvedeného ako medzná dávka v NV č.345/2006 Z.z. [L-4].

Radiačná záťaž od prevádzky RÚ RAO Mochovce

Za prevádzku úložiska sa považuje obdobie, kedy sa vykonáva ukladanie balených foriem RAO, alebo iné činnosti s tým spojené. Vplyv RÚ RAO Mochovce na okolité obyvateľstvo počas prevádzky je prakticky nulový.

Radiačná ochrana personálu RÚ RAO je zabezpečená priestorovým dispozičným riešením úložiska a spôsobom manipulácie s VBK od okamžiku ich prevzatia až po uloženie na stanovené miesto v boxe. Kritickou expozičnou cestou ožiarovania personálu je externé ožiarovanie od VBK. Dávkový príkon na povrchu VBK je ≤ 2 mSv/hod (to vyplýva z predpisov na prepravu daného druhu rádioaktívneho materiálu - VBK je súčasne aj prepravný kontajner). Expozícia od súboru VBK v boxe je minimalizovaná vzdialenosťou a panelmi prekrytia boxu. Na RÚ RAO sa iné činnosti charakteru nakladania s RAO (okrem ukladania balených foriem RAO do úložných boxov) nevykonávajú. Radiačná záťaž pracovníkov RÚ RAO Mochovce, ktorí prichádzajú do styku s ukladateľnými balenými formami RAO od príjmu VBK až po ich uloženie do boxov je väčšinou pod merateľnou hodnotou použitých štandardných individuálnych dozimetrov.

Radiačná záťaž okolitého obyvateľstva počas prevádzky RÚ RAO (ukladanie balených foriem NSAO a VNAO) je nulová. Z úložiska RÚ RAO sa neuvolňujú žiadne plynné ani kvapalné RAL. Vypúšťa sa iba dažďová voda z retenčných nádrží, ktorá obsahuje iba tie rádionuklidy, ktoré obsahuje normálna dažďová voda. Ani prienik rádionuklidov do podzemnej vody neprichádza počas prevádzky úložiska do úvahy, nakoľko na úložisku sa nenachádzajú žiadne kvapalné RAL (ukladajú sa iba spevnené RAO). Dažďová voda a ani voda z priesakov sa nedostane do kontaktu s RAL ani do kontaktu s obalmi v ktorých sú RAL ukladané, nakoľko tomu bránia inžinierske bariéry (priestory do ktorých sa ukladajú NSAO alebo VNAO sú voči dažďovej vode chránené halou a voči priesakovej vode sú chránené tesniacou vrstvou hutného ílu hrúbky až 3,5 m - v prípade NSAO). Ak by sa napriek tomu voda do úložiska dostala je drenážnym systémom odvedená do kontrolných šácht a ďalej po kontrole do okolitého vodného recipientu. Výskyt rádionuklidov v drenážnych vodách i v podzemných a povrchových vodách na úložisku a v jeho okolí je kontrolovaný monitorovacím systémom, ktorý je postavený tak, aby bolo možné prijať nápravné opatrenia ihneď po zistení najmenej odchýlky od normálneho tzv. radiačného pozadia - pozri nasledujúcu Kap.C-II.17.1.1.2.

Radiačný vplyv na okolité obyvateľstvo prichádza do úvahy iba v ďalekej budúcnosti, kedy sa predpokladá, že sa stratí vedomosť o existencii úložiska a kedy i inžinierske bariéry na zabránenie

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

prieniku vylúhovaných rádionuklidov dažďovou alebo priesakovou vodou stratia svoju funkčnosť. S toto situáciou sa počíta a v bezpečnostných rozboroch sa konzervatívne predpokladá, že táto situácie nenastane skôr ako po 300 rokoch. I v tomto prípade však radiačný vplyv na okolité obyvateľstvo nemôže byť vyšší ako sú schválené akceptovateľné limity stanovené v limitoch a podmienkach (LaP) pre príjem ukladaných RAO do úložiska. Tieto LaP sa stanovujú a schvaľujú už pri projektovaní a povoľovaní výstavby úložiska - podrobnejšie pozri Kap.C-III.1.

17.1.1.2. Monitorovanie vplyvu RÚ RAO na okolité ŽP

Základnou stratégiou environmentálneho monitorovania areálu úložiska a jeho okolia je komplexná kontrola potenciálneho vplyvu na ŽP a to monitorovaním dôležitých parametrov dotknutých zložiek okolitého ŽP, prípadne dlhodobým sledovaním trendov hodnôt meraných veličín. Predmetná stratégia, spolu s požiadavkou odlišenia vplyvu blízkej JE EMO v monitorovacom programe bola uplatnená v projekte monitorovania RÚ RAO Mochovce [L-86].

Systém monitorovania dôležitých parametrov RÚ RAO Mochovce a jeho prevádzka v zmysle monitorovacieho programu [L-87] poskytuje informácie dôležité pre posúdenie a zhodnotenie bezpečnosti RÚ a jeho vplyvu na ŽP počas jeho prevádzky. Prevádzkový monitoring nadväzuje na predprevádzkové monitorovanie a po ukončení prevádzky úložiska prejde do poprevádzkového monitorovania, t.j. monitorovania počas inštitucionálnej kontroly. Rozsah monitorovania a monitorované prvky nie sú pre všetky časové etapy totožné.

Cieľom environmentálneho monitorovania je včas odhaliť a zhodnotiť prípadný únik RAL z RÚ RAO do okolitého životného prostredia (s ohľadom na trendy a zmeny v životnom prostredí) a pripraviť podklady pre prijatie kvalifikovaných opatrení na riešenie situácie. Z pohľadu ukladania RAO ide vlastne o kontrolu tesnosti bariér, pričom pod bariérou sa rozumejú všetky štruktúry umelé i prírodné, ktoré sa využívajú na oddelenie ukladaných RAO od ŽP a na zabránenie prieniku rádionuklidov do ŽP. To platí v plnej miere pre prevádzkové monitorovanie a hlavne pre poprevádzkové monitorovanie. Cieľom predprevádzkového monitorovania je zistiť východiskový stav a odskúšať systém monitorovania ešte pred uvedením úložiska do normálnej prevádzky.

Celý systém monitorovania ŽP sa člení na 4 základné subsystemy:

Monitorovanie drenážnych vôd.

Monitorovanie podzemných vôd.

Monitorovanie povrchových vôd.

Monitorovanie ovzdušia, pôdy a potravinových reťazcov.

Referenčné úrovne odvodené z výsledkov predprevádzkového monitorovania

Príslušné merania a vyhodnotenie súborov výsledkov meraní v rámci predprevádzkového monitoringu RÚ RAO Mochovce boli vykonané vo VÚJE. Rozsah predprevádzkového monitoringu zodpovedal predprevádzkovej etape komplexného monitorovacieho programu RÚ RAO Mochovce [L-86]. Štatistická analýza výsledkov merania zahrňujúca aj vyhodnotenie základných štatistických parametrov dlhodobých požadovaných súborov je podrobnejšie popísaná v Predprevádzkovej bezpečnostnej správe, ktorá bola

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

spracovaná a predložená ako súčasť bezpečnostnej dokumentácie na ÚJD SR so žiadosťou o povolenie skúšobnej aktívnej prevádzky RÚ RAO Mochovce [L-38].

V tejto súvislosti je potrebné upozorniť na pomerne nízke aktivity ^{137}Cs vo vzorkách pôdy v samotnom areáli RÚ RAO. Vzorky pôdy boli odoberané na 6 miestach v areáli RÚ RAO. Nízky obsah ^{137}Cs je spôsobený tým, že pôda na ploche úložiska nebola vystavená priamo spádu po černo-byľskej havárii. Jedná sa o dôsledok rozsiahlych terénnych úprav v areáli RÚ RAO, kde väčšina pôvodnej vrchnej vrstvy pôdy bola stiahnutá a odvezená (černo-byľským depozitom bola kontaminovaná hlavne vrchná vrstva terénu).

V Tab.C-II. 8 sú uvedené vyhodnotenú základné štatistické parametre (priemer, smerodajná odchýlka, početnosť súboru) jednotlivých štatistických súborov výsledkov monitorovania združených podľa programu radiačnej kontroly okolia RÚ RAO [L-87].

Tab.C-II. 8 Súhrn parametrov referenčných úrovni pre monitorovanie v lokalite RÚ RAO Mochovce na základe predprevádzkového monitorovania - r.1999

Monitorovaná veličina	Jednotky	Počet N	Priemer X	smerodajná odch. s	Lc(B)	B _m
Podzemné vody (RÚ RAO) – horizont H						
Obj. celk. beta ⁽¹⁾	Bq/l	21	0,29	0,17	0,57	0,85
Hm. celk. beta ⁽¹⁾	Bq/g	21	0,43	0,15	0,68	0,93
$^3\text{H}^*$	Bq/l	69	6,4	1,5	8,9	11,4
^{40}K	Bq/l	54	0,14	0,06	0,24	0,34
Podzemné vody (RÚ RAO) – horizont P 1, 2						
Obj. celk. beta ⁽¹⁾	Bq/l	15	0,3	0,25	0,71	1,1
Hm. celk. beta ⁽¹⁾	Bq/g	15	0,55	0,4	1,21	1,9
$^3\text{H}^*$	Bq/l	69	6,4	1,5	8,9	11,4
^{40}K	Bq/l	15	0,25	0,15	0,50	0,745
Povrchové vody, Drenážne vody, Zrážkové vody						
prítok "C"						
Obj. celk. beta ⁽²⁾	Bq/l	31	0,16	0,011	0,18	0,20
$^3\text{H}^*$	Bq/l	80	6,4	1,5	8,9	11,4
^{40}K	Bq/l	31	0,13	0,043	0,201	0,27
^{90}Sr	Bq/l	34	0,031	0,009	0,046	0,061
Čifársky rybník a Telinský potok						
Obj. celk. beta ⁽²⁾	Bq/l	60	0,33	0,13	0,54	0,76
$^3\text{H}^*$	Bq/l	80	6,6	1,5	9,1	11,6
^{40}K	Bq/l	60	0,27	0,1	0,44	0,6
^{90}Sr	Bq/l	60	0,029	0,007	0,04	0,052
Dnové sedimenty- Čif.ryb., 0-10 cm						
^{137}Cs	Bq/kg	36	50	9,1	65	80
Pôdy – areál, 0-5 cm						
^{137}Cs ⁽³⁾	Bq/kg	55	0,95	0,5	1,78	2,6

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Monitorovaná veličina	Jednotky	Počet N	Priemer X	smerodajná odch. s	L _c (B)	B _m
Dávky externého žiarenia v areáli RÚ RAO						
Dávky – DP, areál	nGy/h	324	82	5,4	91	100
Dávky– TLD, areál	nGy/h	286	75	6	85	95
⁽¹⁾ – Podľa údajov VÚJE z r. 1991						
⁽²⁾ – Odhadnuté podľa ⁴⁰ K (70 %)						
⁽³⁾ - pre porovnanie aktivity ¹³⁷ Cs v okolitej lesnej pôde - cca 150 Bq/kg pôdy						
* - súčasné MMA pri meraní ³ H sú vzhľadom na pokrok v prístrojovej technike až 10 krát nižšie						

N počet meraní, $L_c(B) = X + 1,65s$, $B_m = X + 3,3s$

Na základe vykonanej analýzy možno obecné konštatovať, že žiadna výraznejšia rádiologická anomália nebola predprevádzkovým monitorovaním a jeho štatistickým vyhodnotením odhalená.

V monitorovacom programe uvedenom v Kap. II.8 PpBS pre RÚ RAO Mochovce [L-38] sú na základe výsledkov predprevádzkového monitorovania odvodené i referenčné úrovne (záznamová a vyšetrovacia) pre posudzovanie výsledkov monitorovania počas prevádzky RÚ RAO v lokalite.

Záznamová úroveň L_c(B) - s ohľadom na charakter očakávaných údajov zaznamenávajú sa všetky získané údaje monitorovania. Za výsledok typu „menej ako“ sa prehlási výsledok merania ak počet impulzov neprekročí kritickú hranicu počtu impulzov daného meracieho systému. Pomocou metód poradovej štatistiky aj takéto údaje môžu pomôcť pri kvantifikácii požadovanej úrovne blízkej k detekčným možnostiam aplikovanej metódy.

Vyšetrovacia úroveň B_m - Za vyšetrovaciu úroveň v etape prevádzkového monitorovania bola prijatá hodnota priemeru nameraného pozadia zvýšená o dvojnásobok smerodajnej odchýlky, odvodená podľa periodicky upresňovaných štatistických parametrov požadovného súboru. Hodnota vyšetrovacej úrovne je závislá od parametrov použitého zariadenia. Keďže v rámci inovácie prístrojového vybavenia sa zlepšujú parametre prístrojov pre detekciu jednotlivých monitorovaných veličín, zlepšujú (znižujú) sa MMA a v dôsledku toho sa spresňujú i výsledky monitorovania. Preto sa v priebehu prevádzkového monitorovania vyšetrovacie úrovne spresňujú na základe konkrétnych reálnych výsledkov monitorovania počas prevádzky. Pri prekročení nameranej hodnoty nad vyšetrovaciu úroveň sa „vyšetruje“ príčina prekročenia.

Prvopočiatkové štatistické parametre charakterizujúce príslušný požadovaný súbor pred uvedením RÚ RAO v lokalite Mochovce do prevádzky spolu s odvodenými veličinami – kritickými hodnotami pozadia B_m (L_c) pre jednotlivé monitorované veličiny sú súhrnne uvedené v Tab.C-II. 8. Na základe predprevádzkového monitorovania bola stanovená požiadavka na monitorovacie systémy jednotlivých meraných veličín, aby ich MMA prevádzkového monitorovania bola < alebo = hodnote B_m ($MMA \leq B_m(L_c)$).

V lokalite RÚ RAO bol v rámci predprevádzkového monitorovania stanovený aj obsah ¹⁴C v prízemnej vrstve atmosféry. Výsledky merania ¹⁴C v atmosfére RÚ RAO Mochovce v mesiaci november 1997 a apríl 1999 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke (Tab.C-II. 9. Pre porovnanie sú tu uvedené aj hodnoty ¹⁴C v Bratislave a v Žlkovciach.

Obsah ¹⁴C v atmosfére je zaužívané udávať tiež ako relatívne prevýšenie nad jeho prirodzenú hladinu. Prirodzenú hladinu obsahu ¹⁴C v atmosfére predstavuje 95%-ná hranica intervalu spoľahlivosti aktivity súčasného medzinárodného rádiouhlíkového štandardu (NBS).

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Relatívne prevýšenie ^{14}C v atmosfére je dané vzťahom:

$$\delta^{14}\text{C} = \frac{N - N_0}{N_0} \cdot 100 \quad (\%)$$

kde N – je početnosť vzorky a

N_0 je 95% -ný interval spoľahlivosti početnosti medzinárodného rádiouhlíkového štandardu.

Rovnovážna koncentrácia ^{14}C v atmosfére bola narušená v dôsledku skúšok jadrových zbraní v atmosfére, kedy sa dostalo do atmosféry veľké množstvo ^{14}C . V roku 1963 bolo v atmosfére severnej pologule namerané až 100 %-né zvýšenie aktivity ^{14}C nad prirodzenú hladinu. Od roku 1963, po podpísaní moratória o zákaze skúšok jadrových zbraní v atmosfére, koncentrácia ^{14}C v atmosfére klesá a blíži sa k prirodzenej hladine. V poslednej dobe sa pokles koncentrácie ^{14}C v atmosfére spomalil, pretože prevádzka jadrových elektrární tiež prispieva k produkcii ^{14}C .

Bolo by žiaduce takéto merania zopakovať aj počas prevádzky, aby sa požadové úrovne tohto rádionuklidu v atmosfére v lokalite RÚ RAO Mochovce aktualizovali.

Pred uvedením RÚ RAO do prevádzky bol pomocou rádiouhlíkového datovania určený aj vek podzemných vôd v jednotlivých horizontoch. Na základe analýzy obsahu hydrouhlíčanov a aktivity ^{14}C v odobraných vzorkách podzemných vôd z prvého okruhu vrtov (južne od RÚ RAO) bol stanovený vek podzemných vôd v jednotlivých horizontoch nasledovne:

- najvrchnejší horizont H (vrt MON-2A): 4 000 rokov,
- stredný horizont P1 (vrt MON-2B): 4 000 rokov,
- naspodnejší horizont P2 (vrt MON-2C): 5 000 rokov.

Tab.C-II. 9 Výsledky stanovenia ^{14}C v atmosfére lokality RÚ RAO vykonané na FMFI UK [L-82]

Lokalita	Doba odberu vzorky	Objemová aktivita A_0 , mBq/m ³	Relatívne prevýšenie $\delta^{14}\text{C}$, %
RÚ RAO Mochovce,	november 1997	44,5 ± 1,4	12,3 ± 0,8
Bratislava	november 1997	44,9 ± 1,5	13,4 ± 0,8
Žilkovce	november 1997	44,3 ± 1,5	11,9 ± 0,8
RÚ RAO Mochovce	apríl 1999	47,6 ± 1,5	14,2 ± 0,6
Bratislava	marec 1999	46,1 ± 1,4	10,6 ± 0,7
Žilkovce	marec 1999	46,3 ± 1,4	11,1 ± 0,7

Hoci vzorka z vrtu MON 2A pochádza z najplytšieho horizontu, má pomerne nízky obsah rádiouhlíka. To nasvedčuje tomu, že táto voda pochádza z uzavretého systému (Obr.C-IX. 20), ktorý nie je dopĺňovaný povrchovou vodou [L-38]. Naproti tomu voda vo vrte N-13 v severovýchodnom cípe RÚ RAO (pozri ten istý Obr.C-IX. 20) predstavuje súčasnú povrchovú vodu, ktorá presiakla z povrchu terénu.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Výsledky monitorovania okolia RÚ RAO počas doterajšej prevádzky

Podzemné vody

Monitorovanie podzemných vôd sa vykonáva na základe predpisu T-141 [L-94]. Ročne sa vykonáva analýza cca 150 vzoriek podzemných vôd. Cykly merania sú rozdelené do troch skupín na základe vzdialenosti monitorovacích vrtov od úložných boxov. Podobne frekvencia stanovenia jednotlivých parametrov je volená podľa náročnosti stanovenia. Objemová aktivita trícia a aktivita $\Sigma\beta$ sú vykonávané najčastejšie - mesačne vo vzorkách z horizontu H v areáli úložiska, štvrtročne v horizonte P1 v areáli a vo vrtoch mimo areál v smere prúdenia podzemných vôd, štvrtročne sa vo vybraných vzorkách vykonáva gama spektrometria a podobne ročne sa vo vybraných vzorkách vykonáva alfa spektrometria.

Harmonogram odberu vzoriek podzemných vôd je uvedený v nasledujúcej tabuľke - Tab.C-II. 10.

Výsledky chemických a rádiochemických analýz podzemných vôd za rok 2009 a 2010 sú uvedené v Tab.C-II. 11.

Monitorovacie vrty slúžia taktiež na monitorovanie hladín jednotlivých horizontov podzemných vôd. Meranie hladín je vykonávané s presnosťou merania ± 10 cm. Cykly merania sú rozdelené do troch skupín a to na základe vzdialenostných línií monitorovacích vrtov od úložných boxov.

1. skupina - Týždenné merania sa vykonávajú na vrtoch: N-13, N-14, N-15, N-16, N-17, N-18, N-19

Tieto vrty sú rozmiestnené v bezprostrednej blízkosti I. dvojradu úložných boxov a sú ako prvé, v ktorých by bol identifikovaný prípadný únik ra-nuklidov.

2. skupina - Dvojtyždenné merania sa vykonávajú na vrtoc: MON-1A, MON-1B, MON-1A/P, MON-2A, MON-2B, MON-2C, MON-2A/P, N-2, N-3, N-4

Tieto vrty sú umiestnené v línii pod južným svahom II. dvojradu.

Tab.C-II. 10 Harmonogram odberu vzoriek podzemných vôd na RÚ RAO Mochovce

Monitorované charakteristiky, Objem vzorky	Monitorované objekty, Intervaly monitorovania		
	1x za mesiac	1x za štvrt'rok	1x za rok
Objemová aktivita ^3H (1 dm ³)	N-13, N-18, N-19, MON 1A/P, N-2, N-3, N-4, MON 2B, MON 2A/P, N-6, N-7, N-8, N-9, N-10	MON 1A, MON 2A MON 1B, MON 2C	J 3, N 5, SRK 3, PSRK 3A, PSRK 3B, SRK 1, SRK 1A, SRK 3A
Počet vzoriek	14	4	8
Celková objemová aktivita beta (2 dm ³)	N-13, N-18, N-19, MON 1A/P, N-2, N-3, N-4,	MON 1A, MON 2A MON 1B, MON 2C	N 6, N 7, N 8, N 9, N 10, SRK 3, SRK 3A, J 3, PSRK 3A, PSRK 3B
Počet vzoriek	7	4	10

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Monitorované charakteristiky, Objem vzorky	Monitorované objekty, Intervaly monitorovania		
	1x za mesiac	1x za štvrt'rok	1x za rok
Gamaspektrometria (10 dm ³) (Co ⁶⁰ , Cs ¹³⁷)		N 13, N 18, N 19, N 2, N 3, N 4, MON 2B, MON 1A	
Počet vzoriek		8	
⁹⁰ Sr * (10 dm ³)		N-19, N-13	N-2, N-4, N-7
Počet vzoriek		2	3
Alfaspektrometria * (10 dm ³) (Pu ²³⁹)		N-19	N-2, N-3, N-4, N-7, N-10
Počet vzoriek		1	5
Monitorovanie pH a vodivosti	Tieto charakteristiky budú monitorované prenosnými pH metrami a konduktometrami vo vzorkách vôd vo vrtoch pri odbere vzoriek pre celkovú aktivitu beta pred konzerváciou vzoriek.		

3. skupina - Mesačné merania sa vykonávajú na ostatných 36 vrtoch v areáli a mimo areálu RÚ RAO.

V priebehu doterajšej prevádzky 1. dvojradu neboli zistené výraznejšie zmeny vo výške hladín podzemných vôd.

Tab.C-II. 11 Výsledky chemických a rádiochemických analýz podzemných vôd za rok 2009 a 2010

Monitorovacie obdobie		Rok 2009		Rok 2010	
Meraná veličina	rozmer	min.	max.	min.	max.
Objemová aktivita ³ H	Bq/l	0,95	1,25	0,95	1,25
Celková β - aktivita	Bq/l	0,08	0,28	0,08	0,38
γ - spektrometria ¹³⁷ Cs	Bq/l	<0,021	<0,027	<0,021	<0,027
⁶⁰ Co	Bq/l	<0,016	<0,025	<0,016	<0,025
pH		6,59	7,92	6,59	7,92
Vodivosť	μS/cm	721	2238	721	2238

Drenážne vody

Rádionuklidy z VBK, ktoré sú uložené v boxoch jednotlivých dvojradov by sa pri porušení tesnosti VBK mohli objaviť najskôr v drenážnych vodách kontrolovanej drenáže KD1. K tomu by však musela preniknúť do boxov voda, ktorá by vyplavila uvoľnené rádionuklidy. Prienik vody do boxov počas prevádzky je vylúčený (dvojrad do ktorého sú ukladané VBK je počas ukladania prekrytý halou) a po realizácii I. etapy prekrytia spoľahlivo kontrolovaný. Z toho dôvodu je kontrolovaná drenáž KD1 prvého dvojradu bez vody. Drenážne vody KD2 zo štrkovej vrstvy medzi dnom železobetónových boxov a dnom ílovej vane sú podľa

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE				Zákazka: 7415/00/09	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov					
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA					

potreby po kontrole odvádzané do dažďových nádrží. Do týchto nádrží sú odvádzané i vody zo sledovanej drenáže (z vonkajšej strany ílovej vane).

Výsledky chemických a rádiochemických analýz sledovanej drenáže SD A a SD B (v roku 2010 celkovo bolo odobraných 105 vzoriek zo SD) a množstvá vypúšťaných vôd zo sledovaných drenáží I. dvojradu RÚ RAO Mochovce za roky 2009 a 2010 sú uvedené v Tab.C-II. 12.

Tab.C-II. 12 Výsledky chemických a rádiochemických analýz drenážnych vôd SD 1. dvojradu za rok 2009 a 2010

Monitorovacie obdobie		Rok 2009				Rok 2010			
Sledovaná drenáž 1. dvojradu		SD A		SD B		SD A		SD B	
Meraná veličina	Rozmer	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Objemová aktivita, ^3H	Bq/l	0,98	1,15	0,98	1,25	0,98	1,25	0,98	1,25
Celková β - aktivita, $\Sigma\beta$	Bq/l	0,15	0,45	0,08	0,38	0,08	0,38	0,08	0,38
γ -spektrometria ^{137}Cs ^{60}Co $^{239,240}\text{Pu}$	Bq/l	<0,015	<0,025	<0,021	<0,029	<0,021	<0,029	<0,021	<0,029
	Bq/l	<0,019	<0,024	<0,014	<0,023	<0,014	<0,023	<0,014	<0,023
	Bq/l	-	-	-	-	<0,004	<0,020	<0,010	<0,016
PH		7,85	8,10	7,74	7,89	7,93	7,98	7,93	7,97
Vodivosť	$\mu\text{S/cm}$	560	661	915	971	573	583	669	678
Cl^-	mg/l	9,1	11,9	10,4	12,1	9,1	11,9	10,4	12,1
SO_4^{2-}	mg/l	47,8	67,8	43,8	57,9	47,8	67,8	43,8	57,9
Objem vody	m^3	60		32		256		46	

Vody vypúšťané z retenčných nádrží dažďových vôd

Do dažďových retenčných nádrží, ktoré zberajú dažďové vody zo strechy 1. dvojradu, zo spevnených plôch v okolí úložných boxov a z príjazdových komunikácií sú po kontrole prečerpávané i drenážne vody. Tieto vody sú po kontrole vypúšťané do povrchového odtoku z areálu RÚ RAO, ktorý je napojený na prítok „C“ Telinského potoka. Iné vody, ktoré by mali súvis s nakladaním s RAO sa z areálu RÚ RAO nevypúšťajú. **Táto podmienka bude platiť i po rozšírení úložiska a po vybudovaní úložiska pre VNAO.**

Z formálnych dôvodov (ide o jadrové zariadenie) boli pre prevádzku RÚ RAO stanovené limitné hodnoty rádionuklidov vo vypúšťaných vodách, i keď sa v skutočnosti vypúšťa obyčajná dažďová voda. Kontroluje sa tiež aktivita v povrchových tokoch – hlavne v nádrži Čifáre.

Výsledky monitorovania vôd vypúšťaných z RÚ RAO do Telinského potoka a výsledky monitorovania ostatných zložiek ŽP za rok 2009 a za rok 2010 [L-90], [L-91] sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách. Vybrané výsledky monitorovania na RÚ RAO v Mochovciach a v jeho okolí od spustenia prevádzky úložiska až do roku 2008 sú uvedené v Tab.C-IX. 1 [L-82]. V Tab.C-II. 13 je uvedené porovnanie

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

kvalitatívnych ukazovateľov vypúšťaných vôd za roky 2009 a 2010 s koncentračnými limitmi. Koncentračné hodnoty ukazovateľov vypúšťaných vôd z povrchového odtoku, ktoré boli stanovené v rozhodnutí vodohospodárskeho orgánu [L-84], neboli v sledovanom období prekročené.

Tab.C-II. 13 Porovnanie kvalitatívnych koncentračných ukazovateľov s limitmi pre vypúšťané vody z RÚ RAO za roky 2009 a 2010

Ukazovateľ	Namerané hodnoty		povolená limitná koncentrácia
	min.	max.	
trícium [Bq/l]	0,95	1,25	4 690
⁶⁰ Co [Bg/l]	< 0,19	< 0,024	5,6
¹³⁷ Cs [Bg/l]	< 0,016	0,021	5,7
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu [Bg/l]	< 0,005	< 0,013	0,139
⁹⁰ Sr [Bg/l]	< 0,028	< 0,61	61,0
Suma beta [Bq/l]	0,08	0,4	-

Poznámka: Hodnota označená ako < (menej ako) predstavuje MMA daného RN. To znamená, že reálna aktivita nemohla byť zmeraná, nakoľko je menšia ako MMA.

V Tab.C-II. 14 je uvedené percentuálne zhodnotenie celkovej aktivity jednotlivých rádionuklidov vo vypustenej vode z povrchového odtoku RÚ RAO za roky 2009 a 2010 k limitným hodnotám, stanoveným v Rozhodnutí povoľujúcom prevádzku RÚ RAO Mochovce [L-84].

Tab.C-II. 14 Percentuálne zhodnotenie celkovej aktivity jednotlivých rádionuklidov k LaP vo vodách z povrchového odtoku RÚ RAO, vypustených za roky 2009 a 2010.

Rádionuklid	LaP [Bq]	Vypustená aktivita [Bq]		Naplnenie LaP [(%)	
		r. 2009	r. 2010	r. 2009	r. 2010
³ H	1,88 . 10 ¹⁰	8,69.10 ⁶	2,05.10 ⁷	0,046	0,109
¹³⁷ Cs	2,28 . 10 ⁷	1,11.10 ⁵	3,5.10 ⁵	0,487	1,535
⁶⁰ Co	2,24 . 10 ⁷	1,54.10 ⁵	3,93.10 ⁵	0,688	1,754
⁹⁰ Sr	2,44 . 10 ⁸	1,79.10 ⁵	1,6.10 ⁵	0,073	0,066
²³⁹ Pu	5,56 . 10 ⁵	2,70.10 ⁴	3,0.10 ⁴	4,821	5,357
Objem vypustenej vody [m ³]		5 960	11 126		

Poznámka: Údaje o vypustenej aktivite sú okrem ³H nadhodnotené, nakoľko ostatné rádionuklidy sú väčšinou nemerateľné. Preto pre bilancie týchto vypustených rádionuklidov sa v radiačnej ochrane berú hodnoty rovné MMA. Hodnoty vypustenej aktivity uvedené v tejto tabuľke sú potom výsledkom súčinu MMA a objemu vypustenej vody (okrem ³H). Sú teda značne nadhodnotené v porovnaní s reálne nameranými hodnotami.

Povolená limitná koncentrácia aktivity jednotlivých rádionuklidov s ktorou sa porovnáva objemová aktivita rádionuklidu vo vypustenej vode (reálne nameraná hodnota, alebo MMA v prípade ak je reálna aktivita nemerateľná) bola odvodená v bezpečnostných rozboroch z tzv. medznej dávky, stanovenej v platnej

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

legislatíve pre kritickú skupinu obyvateľstva v okolí daného JZ. Táto medzná dávka pre príjem rádionuklidom z hydrosféry bola v dobe uvádzania RÚ RAO do prevádzky stanovená ako 0,050 mSv za rok. (Limit pre jednotlivca z obyvateľstva predstavuje 1 mSv/rok). V súčasnosti podľa aktuálneho Rozhodnutia hlavného hygienika (HH) SR [L-85], ktorým sa JAVYS, a.s. vydáva povolenie na prevádzku JZ RÚ RAO v Mochovciach a na uvoľňovanie RAL spod administratívnej kontroly ich vypúšťaním do povrchových vôd pri činnostiach vedúcich k ožiareniu vykonávaných na RÚ RAO Mochovce je stanovený limit efektívnej dávky obyvateľstva v dôsledku vypúšťania RAL do povrchových vôd ako **0,020 mSv za rok**. Doterajšie limitné hodnoty aktivity RAL vo vypúšťanej vode zostávajú v platnosti (stanovené sú ako zásahové referenčné úrovne pre ^3H , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{60}Co , ^{239}Pu). Prevádzkovateľovi RÚ RAO sa stanovuje povinnosť monitorovať minimálne uvedené rádionuklidy vo vypúšťaných vodách a v prípade ak sú namerané hodnoty menšie ako minimálna merateľná aktivita (MMA) na účely bilancovania aktivity vypustenej vody a hodnotenia vplyvu na dávkovú záťaž obyvateľstva používať hodnotu **polovice MMA**.

Povrchové vody

V sústave potenciálne ovplyvnených povrchových vôd do ktorých sú odvádzané zrážkové vody z povrchového odtoku RÚ RAO je najvýznamnejším prvkom nádrží Čifáre (Čifársky rybník) na Telinskom potoku. Povrchová voda v uvedenej sústave je monitorovaná (merané sú jedenkrát do roka objemové aktivity ^3H , celková objemová β aktivita ($\Sigma\beta$), ^{60}Co , ^{137}Cs , príp. ^{239}Pu) i na merných prepadoch L1 (na Telinskom potoku) L2 (na prítoku C) a na mernom prepade V (MPV) na výstupe z Čifárskeho rybníka - Obr.C-IX. 2.

Namerané hodnoty aktivity povrchových vôd v roku 2009 a 2010 sú uvedené v Tab.C-II. 15.

Tab.C-II. 15 Výsledky merania aktivity povrchových vôd v okolí RÚ RAO za roky 2009 a 2010

Označenie vzorky	^3H		$\Sigma\beta$		^{60}Co		^{137}Cs		$^{239,240}\text{Pu}$	
	[Bq/l]									
	r.2009	r.2010	r.2009	r.2010	r.2009	r.2010	r.2009	r.2010	r.2009	r.2010
Čifársky rybník	1,15	1,21	0,25	0,39	0,017	0,019	0,021	0,024	0,012	0,006
L1	1,05	1,15	0,28	0,25	0,019	0,016	0,022	0,021	-	-
L2	1,15	1,21	0,15	0,32	0,016	0,017	0,019	0,024	-	-
MPV	0,96	0,98	0,08	0,15	0,021	0,019	0,024	0,026	-	-

Pôdy

V roku 2009 a 2010 bolo odobratých spolu 15 vzoriek pôd v súlade s HMG odberu vzoriek. Rozsah hodnôt mernej aktivity meraných rádionuklidov je uvedený v Tab.C-II. 16.

Aktivita umelého rádionuklidu ^{137}Cs je pomerne nízka v dôsledku terénnych úprav pri budovaní úložiska (černobyľský depozit bol odstránený).

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Tab.C-II. 16 Rozsah mernej aktivity $\Sigma\alpha$, ^{137}Cs a ^{60}Co vo vzorkách pôd na RÚ RAO v r.2009 a 2010

Rádionuklid	Namerané hodnoty	
	min. [$\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$]	max. [$\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$]
$\Sigma\alpha$	152	218
^{137}Cs	< 1,17	< 4,75
^{60}Co	< 1,01	< 4,21

Podľa meraní LRKO Levice v r.2008 [L-63] aktivita ^{137}Cs v pôde v areáli RÚ RAO sa pohybuje od $0,516 \pm 0,153 \text{ Bq/kg}$ v mieste merania č.2 po $9,38 \pm 0,78 \text{ Bq/kg}$ v mieste merania č.1 (miesta merania podľa Obr.C-IX. 20). Pre aktivitu ^{137}Cs trávy na miestach odberu pôdy bola nameraná hodnota od < 0,735 po < 0,983 Bq/kg vysušenej trávy [L-63].

Aktivita $\Sigma\alpha$ reprezentuje prírodnú aktivitu rozpadových produktov uránového a tóriového radu. V okolitej lesnej pôde boli namerané hmotnostné aktivity tohto RN o rád vyššie.

Monitorovanie ovzdušia

Počas prevádzky RÚ RAO sa vykonáva i monitorovanie ovzdušia a potravinových reťazcov a to hlavne z toho dôvodu, že úložisko RÚ RAO sa nachádza v blízkosti prevádzkovej JE SE-EMO. Monitorovanie ovzdušia areálu RÚ RAO je zavedené tiež z toho dôvodu, že ako maximálna havária pri prevádzke úložiska (ukladaní VBK) sa uvažuje pád kontajnera VBK pri ukladaní do boxu, pričom sa môžu uvoľniť do ovzdušia jemné frakcie pevných častí RAL uložených vo VBK. V rámci monitorovania ovzdušia sa vykonáva obligatórne monitorovanie radiačnej situácie v prízemnej vrstve atmosféry kontrolou aktivity aerosólov a spadov a meraním priestorového dávkového ekvivalentu H^* [nSv/h]. Radiačná situácia v prízemnej vrstve atmosféry je dobre charakterizovaná aktivitou aerosólov a spadov, ktoré v konečnom dôsledku ovplyvňujú celkovú aktivitu umelých RN kumulovaných na povrchu terénu, ale i kontamináciu rastlinných článkov potravinového reťazca. Pri monitorovaní aktivity vzdušných aerosólov sa preto kladie dôraz na umelú zložku, pričom významné sú predovšetkým dlhodobé rádionuklidy ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{239}Pu , ^{241}Am . Monitorovanie týchto rádionuklidov na úrovni reálnych hodnôt umožňuje veľmi citlivo zaznamenať zmeny, ktoré by charakterizovali odchýlku od normálneho vývoja.

Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosóloch v prízemnej vrstve atmosféry od havárie černobyľskej JE klesá s efektívnym polčasom poklesu cca 6,33 roka - Obr.C-IX. 23. V posledných rokoch klesla táto hodnota pod úroveň $1 \mu\text{Bq/m}^3$ vzduchu. Takéto nízke hodnoty je možné merať iba pri použití výkonného odberového zariadenia a pri pomerne dlhej dobe odberu (jeden mesiac) a taktiež pri pomerne dlhých dobách merania (cca 60 hod.). Toto všetko je pri monitorovaní aktivity aerosólov v lokalite RÚ RAO splnené.

Na Obr.C-IX. 23 je vyneseny časový priebeh priemernej objemovej aktivity ^{137}Cs a ^7Be vo vzduchu v prízemnej vrstve atmosféry za roky 1993 až 2004 zo staníc SHMÚ (Bratislava, Lučenec, Liesek a Stropkov) – červené body s modrým lemovaním – a výsledky podobných meraní v lokalite RÚ RAO Mochovce od jeho uvedenia do prevádzky (r.1999) až do konca roku 2010 (žlté body so zeleným lemovaním [L-82]).

Namerané údaje o aktivite ^{137}Cs v aerosóloch v areáli RÚ RAO Mochovce za obdobie rokov 1999 až 2010 (žlté body so zeleným lemovaním) dobre súhlasia s extrapoláciou hodnôt priemernej objemovej

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

aktivity na území SR (červená súvislá čiara). (Pozn.: Do priemerných hodnôt objemovej aktivity ^{137}Cs v aerosóloch z územia SR neboli zahrnuté výsledky z lokality Bohunice.) Počas poklesu aktivity globálneho ^{137}Cs v prízemnej vrstve atmosféry na území SR z údajov na tomto obrázku je $T_{\text{ef}}(^{137}\text{Cs}, \text{SR}) = 6,33$ roka. Od 1.1.2005 sú ako priemerné hodnoty na území SR vynesené údaje z RÚ RAO (červené body so zeleným lemovaním), nakoľko ostatné merania v sieti SHMÚ vykazujú hodnoty pod MMA.

Jedna hodnota z meraní objemovej aktivity ^{137}Cs v areáli RÚ RAO (január 2009) je nadhodnotená v porovnaní s ostatnými hodnotami. Po preverení tohto jednorazového zvýšenia ($33 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ oproti cca $3 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$) možno konštatovať, že nebolo spôsobené prevádzkou RÚ RAO (nebola zaznamenaná žiadna iná anomália, ktorá by indikovala narušenie projektových bariér proti šíreniu kontaminácie z uloženého inventára RAL v RÚ RAO) a že nebolo spôsobené ani prevádzkou blízkej JE SE-EMO (porovnaním s výsledkami monitorovania okolia SE-EMO [L-51]).

Na základe toho bolo toto jednorazové zvýšenie prisúdené bližšie nešpecifikovaným externým prírodným faktorom. Z rádiologického hľadiska je toto zvýšenie nevýznamné, nakoľko celoročné dýchanie vzduchu s touto objemovou aktivitou ^{137}Cs by spôsobilo efektívnu dávku na úrovni $1 \cdot 10^{-6}$ (jednej milióntiny) dávky od prirodzeného pozadia. Vyššia hodnota bola zaznamenaná i v dôsledku havárie JE Fukušima - pozri Tab.C-II. 17 a Obr.C-IX. 23. Okrem ^{137}Cs bolo namerané i krátkodobé ^{134}Cs s polčasom premeny 2,065 roka (nevzniká bezprostredne ako produkt štiepenia, ale vyžaduje dlhodobé pôsobenie neutrónového toku na produkty štiepenia) a ^{131}I s polčasom premeny iba 8 dní.

Aktivita ^7Be ako prírodného produktu pôsobenia kozmického žiarenia nie je ovplyvnená prevádzkou (a teda ani haváriou) jadrovej elektrárne.

Tab.C-II. 17 Aktivita umelých rádionuklidov a ^7Be v aerosóloch areálu RÚ RAO Mochovce v dôsledku Fukušimskej havárie, [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$]

Odber	Aktivita umelých rádionuklidov a ^7Be v aerosóloch areálu RÚ RAO Mochovce v dôsledku Fukušimskej havárie, [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$]			
	^{137}Cs	^{134}Cs	^{131}I	^7Be
1.3. - 28.3.2011	1,74	0,433	36,2	3010
28.3. - 1.4.2011	246	183	2020	4120
1.4. - 18.4.2011	26,8	21,9	162	3650
18.4. - 2.5.2011	7,66	4,8	15	5960
2.5. - 31.5.2011	2,2	1,08	4,16	5200
31.5. - 1.7.2011	0,43	< MMA	< MMA	4370

Z uvedených výsledkov je teda zrejmé, že aktivita ^{137}Cs v aerosóloch na RÚ RAO zodpovedá aktivite aerosólov na ostatnom území SR a teda, že prevádzka RÚ RAO (ani prevádzka blízkej JE EMO12) významne neovplyvňuje úroveň aktivity aerosólov v prízemnej vrstve atmosféry.

Na Obr.C-IX. 23 je vynesená i časová závislosť objemovej aktivity ^7Be v aerosóloch prízemnej vrstvy atmosféry na území SR (údaje z tých istých zdrojov – modrá súvislá čiara) a v lokalite RÚ RAO

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Mochovce (modré body s červeným lemovaním). Aktivita ${}^7\text{Be}$ vzniká pôsobením kozmického žiarenia vo vrchných vrstvách atmosféry a úroveň jeho objemovej aktivity v prízemnej vrstve atmosféry je približne 1000 - krát vyššia (jednotky mBq/m^3 vzduchu) ako je objemová aktivita ${}^{137}\text{Cs}$, pričom aktivita ${}^7\text{Be}$ v letných mesiacoch je približne trojnásobná oproti aktivite v zimných mesiacoch. Z dlhodobého hľadiska je aktivita ${}^7\text{Be}$ na porovnateľnej úrovni s hodnotami z meraní v lokalite RÚ RAO Mochovce a na iných miestach SR, vrátane lokality Jaslovské Bohunice [L-76].

V lokalite RÚ RAO Mochovce (dá sa zovšeobecniť i na lokalitu Mochovce ako celok) je teda z umelých gama rádionuklidov merateľné v aerosólovej forme iba ${}^{137}\text{Cs}$. Podobne to vychádza i s aktivitou ďalších umelých RN ako napr. ${}^{90}\text{Sr}$, ${}^{239+240}\text{Pu}$ a ${}^{241}\text{Am}$, ktoré sú súčasťou „globálneho spádu“ [L-88], [L-89].

Výsledky monitorovania aktivity RN vo vzorkách drenážnych, povrchových a podzemných vôd, ako i výsledky monitorovania kontaminácie pôdy a ovzdušia ukazujú, že sú merateľné iba RN vyskytujúce sa v globálnom spade a sú na úrovni radiačného pozadia – pozri Tab.C-IX. 1. Preto aj radiačná záťaž obyvateľstva v okolí RÚ RAO zodpovedá požadovanej radiačnej záťaži pozri Kap.C-II.17.1.1.

17.2. Ekologická únosnosť

Pod pojmom ekologická únosnosť rozumieme schopnosť krajiny absorbovať nové prvky a vstupy bez nutnosti zmeny úrovne rovnováhy, pri ktorej sú vzájomné vzťahy medzi prvkami krajinného systému udržiavané autoregulačnými procesmi v určitej ekologickej stabilite. Jej narušenie je závislé predovšetkým na zraniteľnosti prírodných prvkov krajinného systému a citlivosti antropogénnych zásahov do samotných prírodných prvkov krajiny, väzieb medzi nimi a kvality väzieb antropogénneho prvku na prvky a väzby prirodzených ekosystémov.

Dotknuté územie aj lokalita JZ Mochovce je z hľadiska makro- a mezo-klimatických charakteristík kvázi homogénnym územím, ktoré bez podrobných mikroklimatických meraní nie je možné ďalej diferencovať. Z tohto pohľadu je zraniteľnosť ovzdušia konštantná pre dotknuté územie aj pre areál JZ. Vďaka polohe v otvorenom priestore Podunajskej pahorkatiny a na to nadväzujúce dobré rozptylové podmienky je možné povedať, že zraniteľnosť ovzdušia je tu pomerne malá.

Vzhľadom na vlastnosti hornín v území a antropogénne zásahy do horninového prostredia počas výstavby možno konštatovať, že v samotnom areáli JZ Mochovce je zraniteľnosť horninového prostredia pomerne malá, stredná v polohách súdržných hornín Kozmálovských kopcov a veľká v polohách údolných a nivných sedimentov.

Zraniteľnosť reliéfu je malá na zastavaných a spevnených plochách areálu JZ, stredná až veľká na svahových polohách (v závislosti na sklone svahu, vlastnostiach horniny a na charaktere vegetačného krytu) a malá v rovinnom teréne.

V prevažnej časti dotknutého územia prevažuje malá a stredná zraniteľnosť povrchových a podzemných vôd. Veľká zraniteľnosť podzemných vôd v blízkosti Telinského, Mochoveckého a Malokozmálovského potoka, ako i samotného Hrona, súvisí so znečistením povrchových vôd týchto tokov.

Vzhľadom na charakter terénu a funkčné využitie plôch sa dotknuté územie vyznačuje veľkou zraniteľnosťou poľnohospodárskej ornej pôdy voči vodnej a veternej erózii aj chemickej degradácii. Zraniteľné vodnou eróziou sú aj lesné pôdy na strmších svahoch so slabším vegetačným krytom a pôdy vinogradov v svahových polohách. Menej zraniteľné sú pôdy s trvalými trávnatými porastmi a pôdy lesných porastov, pôdy ovocných sádov a záhrad. Vysoká zraniteľnosť pôd sa môže prejaviť aj v blízkosti

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

neriadených skládok, kde možno predpokladať únik kontaminantov do prírodného prostredia. V zastavanom území možno za málo zraniteľné pôdy považovať kultizeme urbické vďaka stálej starostlivosti a intenzívnemu obrábaniu ich majiteľmi. Na druhej strane veľmi zraniteľnými sú pôdy urbicky degradované.

Vegetačný kryt dominantnej časti dotknutého územia tvoria jednorôčné poľnohospodárske monokultúry s vysokou mierou zraniteľnosti. O niečo menej zraniteľné sú trvalé trávnaté porasty a trvalý vegetačný kryt vinogradov, záhrad a ovocných sádov. V zastavanom území sú najzraniteľnejšími jednorôčné kultúry (zeleninové záhony), menšiu zraniteľnosť majú porasty stromov a krov pri rodinných domoch, ktoré sú pravidelne udržiavané. Z ekologického hľadiska najstabilnejšie sú plochy lesných porastov.

Na rozdiel od vegetácie mieru zraniteľnosti fauny znižuje väčšia migračná schopnosť jednotlivých živočíšnych druhov, ďalej prirodzené rozširovanie areálov progresívnych druhov, resp. umelá introdukcia. Najzraniteľnejšie sú zoocenózy polí a prípadne lúk, menej zraniteľné sú zoocenózy porastov v blízkosti vodných tokov a lesných porastov.

V dotknutom území sú najmenej zraniteľné biotopy lesných plôch, najzraniteľnejšími sú biotopy monokultúr na ornej pôde. Medzi najzraniteľnejšie biotopy v dotknutom území vzhľadom na svoj charakter patria aj genofondové lokality spomínané v predchádzajúcej kapitole.

Mikroklimu zastavaného prostredia posudzovaných obcí, vzhľadom na ich veľkosť a spôsob zástavby, silne ovplyvňuje vonkajšia otvorená poľnohospodárska krajina. Dobrá vetrateľnosť v zastavaných územiach je znehodnocovaná zvýšenou prašnosťou polí v nevegetačnom období. Počas vegetačného obdobia sporadicky prenikajú do obytného prostredia obcí zápachy, prípadne prašnosť z hnojenia a ochrany poľnohospodárskych kultúr. V blízkosti chovov a hospodárskych dvorov, ktoré sa nachádzajú na okraji obcí, sú to aj zápachy z týchto prevádzok. V zimných mesiacoch a pri snehovej pokrývke prienik chladnejšieho vzduchu z okolia zdrsňuje mikroklimu obcí.

17.3. Syntéza ekologickej únosnosti územia a jeho klasifikácia podľa zraniteľnosti

Posudzované územie je súčasťou regiónu charakterizovaného vysokou produktivitou hospodárskych činností a vysokou mierou funkčného využitia územia. Dosiahnutý stav je výsledkom dlhodobého vývoja, v rámci ktorého boli pretvorené produkčné prvky krajiny najmä pôdy a vegetácia. Premeny týchto dvoch prvkov boli plošné a zasiahli prevažnú časť rozlohy katastrov posudzovaných obcí. Na ich premenách sa podieľalo najmä poľnohospodárstvo. Menšou mierou boli pozmenené pôvodné lesné porasty, horninové podložie, povrchové a podzemné vody. Ešte menej sa zmenila kvalita ovzdušia. Všetky uvedené zmeny vyvolané činnosťou človeka narušujú systém prirodzenej ekologickej rovnováhy prostredia.

Z hľadiska ekologickej stability možno za najstabilnejší prvok v posudzovanom území označiť horninové podložie, ktoré bolo jednou z výhod, pre ktoré bola v tomto území situovaná jadrová elektrárňa. Podobne aj zmeny kvality povrchových a podzemných vôd, z hľadiska prirodzených ekosystémov, nedosiahli prah ekologickej únosnosti. Skôr sa približujú k prahom zdravotnej únosnosti (napr. Telinský potok, Hron) a upotrebitelnosti pre človeka, ale aj k prahu ich možného kapacitného využitia.

Vzhľadom na nízky pomer zastavaných plôch v území, charakter zástavby a dobrú vetrateľnosť zastavaného územia nedochádza v ovzduší ku kritickým koncentráciám imisíí a ovzdušie posudzovaného územia nemožno považovať za limitujúci faktor ľudských aktivít a ekologickej únosnosti.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	II. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	

Kritická situácia je vo využívaní pôdy a vegetačného krytu. Poľnohospodárstvo v posudzovanom území z hľadiska rozlohy aj intenzity exploatacie dosiahlo dobové technologické maximum a prakticky prekročilo mieru ekologickej únosnosti pôvodnej krajiny. Vyvolané zmeny sú nezvratné, resp. zvrtné vo veľmi dlhodobých horizontoch.

Zastavané územia dotknutých obcí znižujú ekologickú únosnosť územia plošne a kvalitatívne len v nepatrnej miere. Výraznejším celkom je areál JZ Mochovce, ktorý svojím ochranným pásmom, potrebnými rozvodmi a sieťami v posudzovanom území vytvára predovšetkým rozvojové bariéry. Výstupy z JZ do prírodných zložiek prírodného prostredia sú však prísne limitované a kontrolované tak, aby neohrozovali zdravie a bezpečnosť pracovníkov vo vnútri areálu a zdravie obyvateľov blízkeho aj vzdialenejšieho okolia. Hodnoty týchto limitov sú hlboko pod hranicou prahov ekologických nezvratných zmien. Ešte priaznivejšia je situácia z pohľadu hodnotenia výstupov z RÚ RAO do zložiek ŽP.

18. POSÚDENIE OČAKÁVANÉHO VÝVOJA ÚZEMIA, AK BY SA NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ NEREALIZOVALA

Navrhované činnosti v rámci rozširovania RÚ RAO nemajú bezprostredný vplyv na vývoj územia. Preto ani v prípade ak by sa tieto činnosti nerealizovali neovplyvní to vývoj územia, nakoľko v lokalite RÚ RAO sa už RAO ukladajú.

19. SÚLAD NAVRHOVANEJ ČINNOSTI S PLATNOU ÚZEMNO-PLÁNOVACOU DOKUMENTÁCIOU A ĎALŠÍMI RELEVANTNÝMI STRATEGICKÝMI DOKUMENTMI

Činnosti uvažované pri rozširovaní RÚ RAO sú v priamom súvisi s prevádzkou úložiska v tejto lokalite a majú rovnaký charakter. Budú realizované v areáli RÚ RAO, na území, ktorého funkčné využitie na tieto činnosti je schválené v územnoplánovacej dokumentácii VÚC Nitrianskeho kraja a v územnom pláne obce Kalná nad Hronom, prípadne v ďalších nadväzujúcich územnoplánovacích dokumentoch.

Problematike rozšírenia RÚ RAO sa venuje aj Stratégia záverečnej časti jadrovej energetiky [L-34], schválená uznesením vlády č. 328 z 21. mája 2008. Stratégia poukazuje na potrebu dokumentácie EIA, resp. štúdie realizovateľnosti - či v podmienkach Slovenska má zmysel ukladať VNAO oddelene, alebo či je výhradné doterajšie ukladanie v pomerne drahých VBK optimálnym riešením. Štúdia C9.1 [L-29], [L-30] sa venovala i tejto problematike. V záveroch sa odporúča v podmienkach Slovenska oddelené ukladanie VNAO a že obaly VBK by sa naďalej mali používať pre ukladanie RAO kategórie NSAO.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽP VRÁTANE ZDRAVIA A ODHAD ICH VÝZNAMNOSTI

1. VPLYVY NA OBYVATEĽSTVO

1.1. Hodnotenie priamych vplyvov na obyvateľstvo

Najbližšia obytná zástavba od RÚ RAO Mochovce sa nachádza vo vzdialenosti asi 4 km vzdušnou čiarou v obci Nemčiňany a je oddelená od RÚ RAO uceleným lesným porastom Kozieho chrbta a Dobrice. Vzdialenosť zástavby druhej najbližšej obývanej časti v obci Čifáre je vzdušnou čiarou cez poľnohospodársky obrábanú pôdu asi 4,5 km.

Priebeh prípravy a prevádzky rozšírenia úložiska sa obyvateľstva negatívne nedotkne. Ruch stavebných prác nemôže vzhľadom na vzdialenosti od obývaného územia najbližšie obce ovplyvniť. Rušivejšie sa môže uplatniť automobilová doprava materiálu a odpadu. Jej rozsah však neprerastie významnejšiu úroveň - trasy rešpektujú hlavné komunikácie. Je teda možné oprávnene predpokladať, že zaťaženie obyvateľov dopravou viazanou na výstavbu a rozšírenie RÚ RAO nenarastie do rozmerov zdravotne neúnosných.

Potenciálne priame vplyvy na obyvateľstvo a z toho vyplývajúce zdravotné riziká pre dotknuté obyvateľstvo sú spojené v prvom rade s možnou radiačnou záťažou, a podružne so súvisiacou dopravou, resp. emisiami hluku a znečisťujúcich látok z nej pochádzajúcich.

1.1.1. Priame vplyvy počas prevádzky

Uvoľňovanie rádionuklidov z úložiska do ovzdušia je nepravdepodobné, pretože do RÚ RAO sú a budú ukladané iba nespáliteľné pevné alebo spevnené kvapalné odpady v schválených obalových súboroch.

Zdravotné riziko v dôsledku prevádzky úložiska je nulové. Radiačná situácia v okolí úložiska odpovedá bežnému pozadiu v iných miestach našej republiky a existencia úložiska sa tam preukázateľným spôsobom nepriaznivo neprejavuje. Nový príspevok z pripravovaného rozšírenia úložiska k efektívnym dávkam ožiarenia v najbližších obciach bude tiež nulový. Súčasná úroveň základných ukazovateľov zdravotného stavu obyvateľstva je v blízkom okolí úložiska rovnaká ako vo vzdialenejších oblastiach Nitrianskeho kraja. Po stránke psychickej je obyvateľstvo na blízkosť elektrárne dobre adaptované. Potenciálne nová záťaž z úložiska, i keď nevýznamne malá, sa v území, ktorého obyvateľstvo by malo zhoršené zdravotné podmienky alebo narušenú psychickú rovnováhu neprejavuje.

Z uzavretých obalových súborov s odpadom nedochádza k úniku žiadnych rádioaktívnych látok, ktoré by sa mohli šíriť do okolia. Vo vnútri haly úložiska bude emitovaná iba veľmi nízka intenzita prenikavého gama žiarenia, ktorá nebola zachytená stenami obalových súborov.

Pretože úložisko je umiestnené v areáli s oplotením, je garantované, že žiadna osoba, ktorá nepatrí medzi pracovníkov so zdrojmi žiarenia, nemôže byť mimo oplotenia ožiarená aktivitou úložiska a ak, tak iba aktivitou z prírodných zdrojov. Efektívna dávka z prírodných zdrojov ionizujúceho žiarenia (okrem radónu) sa bežne po celej republike pohybuje na úrovni 1 mSv/rok.

Činnosti spojené s realizáciou rozšírenia RÚ RAO ani samotná jeho prevádzka nespôsobia zvýšenie aktivity RAL vo vypúšťaných vodách z RÚ RAO ako celku. Predpokladá sa, že hodnoty aktivity RAL

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

uvolňovaných do ŽP zostanú s dostatočnou rezervou podlimitné. Podlimitná (s dostatočnou rezervou) zostane i radiačná záťaž obyvateľstva.

Bezpečnostné analýzy, ktoré sú kľúčovou súčasťou predprevádzkovej dokumentácie RÚ RAO ukázali, že uvoľňovanie rádionuklidov vo vypúšťaných vodách na úrovni limitných hodnôt do prítoku „C“ Telinského potoka by mohlo viesť k ročnému úväzku efektívnej individuálnej dávky jednotlivcov z kritickej skupiny obyvateľstva na úrovni asi 50 μSv [L-37] (čo je cca 20 % z celkového radiačného pozadia od prírodných zdrojov vrátane radónu). Pritom skúsenosti z doterajšej cca 10 ročnej prevádzky úložiska ukazujú, že aktivita vypúšťaných dažďových a drenážnych vôd je na úrovni aktivity bežných povrchových vôd, neovplyvnených prevádzkou jadrových zariadení.

Ani rozbor dôsledkov najväčšej prevádzkovej nehody (pádu kontajnera s odpadom) nevedie k vplyvu na obyvateľstvo. I ožiarenie personálu bude pri takejto udalosti významne nižšie, ako sú limity ožiarenia jednotlivcov z obyvateľstva.

1.1.2. Priame vplyvy v poprevádzkových etapách

Priame vplyvy v etape po uzavretí úložiska sú predmetom analýz dlhodobej bezpečnosti úložiska. Status úložiska po období inštitucionálnej kontroly sa odlišuje od vyňatia lokality s jadrovým zariadením spod kontroly po jeho vyradení v tom zmysle, že s vyňatím lokality úložiska na neobmedzené využitie sa neuvažuje [L-117]. Kritéria prijateľnosti odpadu obmedzujú následky pre človeka špecifickými požiadavkami (limitovaním efektívnej dávky pre očakávaný normálny vývoj lokality aj pre nevedomé narušenie úložiska) i v prípade straty informácie o jeho umiestnení. Súčasné metodiky preukazovania dlhodobej bezpečnosti úložiska vychádzajú z konštrukcie scenárov vývoja úložiska v budúcnosti [L-69].

V dlhodobých bezpečnostných analýzach Mochoveckého úložiska sa vychádza z dvoch typov scenárov:

- **Scenár evolučného vývoja** - popisuje normálny vývoj úložiska. Scenár predpokladá postupnú stratu funkčnosti inžinierskych bariér vplyvom prirodzenej degradácie, následné vylúhovanie rádionuklidov, prechod cez ílové tesnenie do podzemnej vody, transport podzemnou vodou a ich prechod do biosféry až k človeku. Pravdepodobnosť, že takýto scenár v ďalekej budúcnosti nastane je rovná prakticky jednej. Analyzované sú aj varianty normálneho evolučného scenára, ku ktorým by mohlo dôjsť pri znefunkčnení ílových bariér (tzv. scenár vaňového efektu, resp. deravej vane). Vaňový efekt znamená, že nátok vody do úložiska bude väčší ako jej infiltrácia cez funkčnú ílovú vaňu, voda sa bude hromadiť v úložných priestoroch, vylúhovanie z foriem odpadu bude intenzívnejšie a kontaminovaná voda môže preniknúť v dôsledku povrchového výronu do okolia úložiska odkiaľ cez pôdu kontaminuje zvodnenú vrstvu. Scenár s neutesenou vaňou uvažuje preferenčnú cestu transportu rádionuklidov cez porušenú ílovú vaňu. Ak nastane porušenie ílovej vane, kontaminovaná voda bude prestupovať priamo do zvodnenej vrstvy.
- **Scenáre narušiteľa** - vychádzajú z predpokladu, že po uplynutí obdobia inštitucionálnej kontroly (300 rokov) môže na úložisku dôjsť k takým činnostiam, akými sú napr. prieskum lokality vrtmi na jadro, stavba cesty, stavba budovy alebo k trvalému pobytu na lokalite, **nevediac**, že na lokalite sa nachádzajú rádioaktívne odpady. Dlhodobá pravdepodobnosť takýchto scenárov je menšia ako jedna, na druhej strane ale ich riešenie používa rovnaké prístupy ako v prípade normálneho evolučného scenára.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Súčasne s ustanovením scenárov bezpečnostných analýz je stanovený zoznam bezpečnostne významných rádionuklidov. Vo všeobecnosti to nemusia byť tie nuklidy, ktorých je v rádioaktívnych odpadoch najviac, niektoré sa dokonca nachádzajú v odpadoch v koncentráciách, ktoré nie sú zistiteľné priamymi meraniami. Tento fakt viedol v nedávnej minulosti k tomu, že z hľadiska dlhodobej bezpečnosti ukladania rádioaktívnych odpadov sa stala kľúčovou kvalita charakterizácie rádioaktívnych odpadov (t.j. stanovenia a/alebo deklarovania bezpečnostne významných vlastností odpadov, resp. ich balených foriem).

Jednotlivé sekvencie scenárov sú potom reprezentované matematickými vzťahmi, ktoré sa riešia priamo alebo numericky. Ďalším z kľúčových problémov bezpečnostných analýz sú ich kvantitatívne parametre. Neurčitosť v parametroch je v bezpečnostných analýzach riešená v zásade dvojako:

- používaním konzervatívnych hodnôt,
- vyjadrením neurčitosti rozdeleniami pravdepodobnosti a pravdepodobnostnou simuláciou.

Ďalším krokom je vlastný výpočet pomocou dnes už aj komerčne dostupných modelov. Výpočet, ako už bolo naznačené, je možné viesť:

- deterministicky, t.j. s určitými hodnotami parametrov, čo vedie k získaniu číselnej hodnoty výsledku,
- pravdepodobnostne, čo vedie k tomu, že i výsledok bude mať formu pravdepodobnostnej veličiny.

Posledným z krokov bezpečnostných analýz je analýza neurčitosti a citlivosti, ktorá sa robí v zásade pre zvýšenie dôveryhodnosti výsledkov analýz.

Bezpečnostné analýzy sú robené iteratívne: obvykle sa na začiatku určí, vychádzajúc z reality, aktivita ukladaných odpadov a výsledok analýz sa porovná s autorizovanými hodnotami efektívnych dávok pre jednotlivcov z kritickej skupiny obyvateľstva. Ak je výsledok vyšší, pre ďalšie kolo výpočtu sa uvažuje nižší inventár aktivity. Ak je výsledok nižší, ukazuje to na to, že všetky uvažované odpady je možné skutočne uložiť, prípadne je možné ešte k uvažovanej aktivite niečo pridať. Obe možnosti v podstate spúšťajú ďalšie kolo výpočtov.

Autorizované hodnoty limitov ukladaných RAO sú stanovené na základe bezpečnostných rozborov zo základných limitov ožiarenia, ktoré boli pre úložisko RÚ RAO Mochovce stanovené v čase projektovania úložiska v rozhodnutí HH SR [L-24] a prakticky v nezmenenej forme sú uvedené i v aktualizovanom rozhodnutí HH SR z r. 2011 [L-85]. Týmto rozhodnutím sa spoločnosti JAVYS a.s. Bratislava ako prevádzkovateľovi úložiska RÚ RAO v Mochovciach povoľuje prevádzka úložiska a uvoľňovanie RAL spod administratívnej kontroly ich vypúšťaním do povrchových vôd. V tomto rozhodnutí sa prevádzkovateľovi RÚ RAO ukladá povinnosť:

- Zabezpečiť, aby efektívna dávka reprezentatívnej osoby z obyvateľstva spôsobená uloženými RAO na RÚ RAO v Mochovciach neprevýšila základnú limitnú hodnotu 100 μSv za rok (0,1 mSv/rok) v ktoromkoľvek roku po ukončení inštitucionálnej kontroly v dôsledku evolučného scenára, pri ktorom nenastane porušenie štruktúry úložiska zásahom človeka (scenár, ktorý nastane s pravdepodobnosťou 1).
- Zabezpečiť, aby efektívna dávka reprezentatívnej osoby z obyvateľstva spôsobená uloženými RAO na RÚ RAO v Mochovciach neprevýšila základnú limitnú hodnotu 1000 μSv za rok (1 mSv/rok) v ktoromkoľvek roku po ukončení inštitucionálnej kontroly v dôsledku narušiteľskej činnosti na

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

úložisku, pri ktorej nastane porušenie štruktúry úložiska zásahom človeka (scenár, ktorý nastane s pravdepodobnosťou menšou ako 1)

Nižšie prezentované výsledky vychádzajú z predpokladu, že do 7,5 dvojrádov pre NSAO a do úložiska pre VNAO v areáli RÚ RAO bude uložený inventár rádionuklidov podľa Tab.A-II. 5. Tento inventár bol odhadnutý pre prevádzku a vyradovanie JE v lokalite Bohunice a Mochovce (vrátane EMO 3,4). Technológie spracovania RAO boli rovnaké ako sú uvedené v Kap.A-II.8.1.1.2.

Hodnotenie scenára evolučného vývoja

Časový priebeh pôsobenia rádioaktivity odpadov je súčasťou bezpečnostných analýz. Obvykle býva vypracovávaná časová závislosť koncentrácie jednotlivých rádionuklidov v rôznych zložkách životného prostredia (viď. Kap.C-III.5), ktorými rádionuklidy podľa normálneho evolučného scenára, resp. podľa jeho obdôb migrujú až do biosféry a k človeku. Výsledkom je časová závislosť efektívnej dávky pre jednotlivca kritickej skupiny obyvateľstva od jednotlivých rádionuklidov a časová závislosť výslednej efektívnej dávky, ktorá je daná súčtom príspevkov od jednotlivých rádionuklidov v čase.

Výpočty boli robené najprv pre úložisko VNAO a NSAO každé zvlášť a následne sa hodnotil ich spoločný vplyv. Dávky sú počítané pre pitie podzemnej vody v mieste jej prvého výveru. Tiež sa predpokladá, že prítomnosť aktivity rádionuklidov v Čifárskej nádrži spôsobí expozíciu obyvateľov v jej okolí, v dôsledku pitia vody, konzumácie rýb a poľnohospodárskych produktov kontaminovaných závlahami z nádrže [L-68], [L-70].

Pre úložisko VNAO dosahuje celková dávka z pitia vody v mieste výveru horizontu H maximum $5.0E-6$ Sv v roku 555 od jeho uzatvorenia. Kritickým rádionuklidom je ^{129}I . ^{14}C má najvýznamnejší príspevok do maxima celkovej dávky ($6.5E-7$ Sv v roku 1610) od expozície z využívania Čifárskej nádrže. Príspevok ostatných rádionuklidov nie je významný.

V prípade úložiska NSAO celková dávka z pitia vody v mieste výveru dosahuje maximum $8.9E-5$ Sv v roku 2635 od jeho uzatvorenia. Kritickým rádionuklidom je ^{129}I (maximum $8.6E-5$ Sv). V prípade Čifárskej nádrže sa celková dávka $9.9E-6$ Sv dosiahne až v roku 7350 a kritickým rádionuklidom je ^{14}C .

Časový priebeh celkovej efektívnej dávky z pitia vody od spoločného vplyvu úložiska VNAO a NSAO (Obr.C-III. 1) až na obdobie do roku 1000 od uzatvorenia lokality kopíruje priebeh dávky od úložiska NSAO. Maximum tejto celkovej dávky pre VNAO sa dosiahne oveľa skôr ako pre úložisko NSAO. Príspevok VNAO k celkovej dávke je 18.6 krát menší ako príspevok NSAO, lebo uvažovaný inventár pre VNAO je iba zlomkom z inventára NSAO a prejavuje sa na začiatku uvažovanej časovej škály.

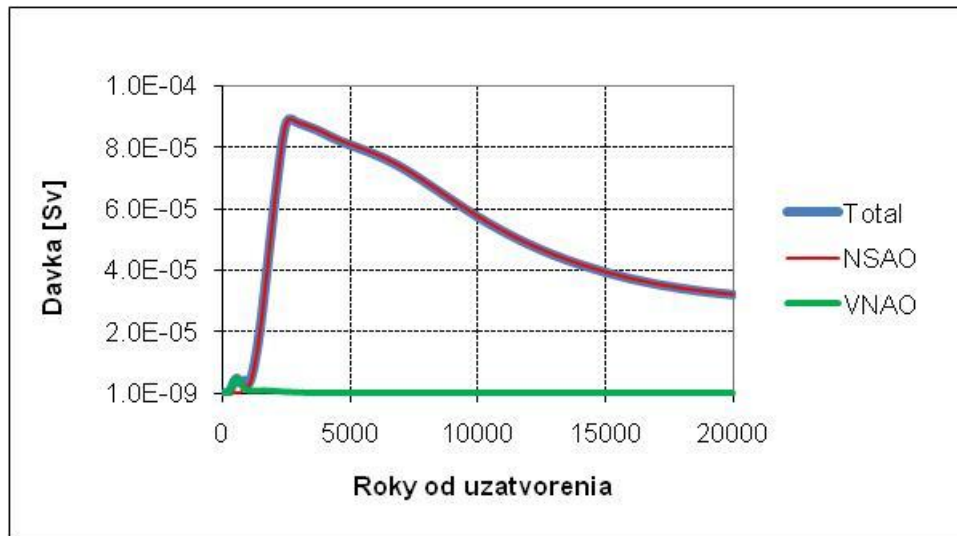
Maximum celkovej efektívnej dávky ($8.94E-5$ Sv) od spoločného vplyvu úložisk pre expozičnú cestu pitie vody v mieste výveru horizontu H je pod úrovňou limitu 0,1 mSv. Maximálna hodnota celkovej dávky obyvateľov využívajúcich Čifársku nádrž (Obr.C-III. 2) ($9.93E-6$ Sv v roku 7300) nedosahuje rádiologický limit pre evolučný scenár - t.j. 0.1 mSv.

Sumárna efektívna dávka zo spoločnej prevádzky oboch úložisk v areáli RÚ RAO ani jej maximum pri konzervatívnom predpoklade celoročného pitia podzemnej vody z úložiskom ovplyvneného horizontu H ani z využívania Čifárskeho rybníka, neprekračuje rádiologický limit 0.1 mSv/rok v žiadnom čase a to ani v prípade vaňového efektu ani v prípade degradácie všetkých bariér (scenár deravej vane) po skončení inštitucionálnej kontroly.

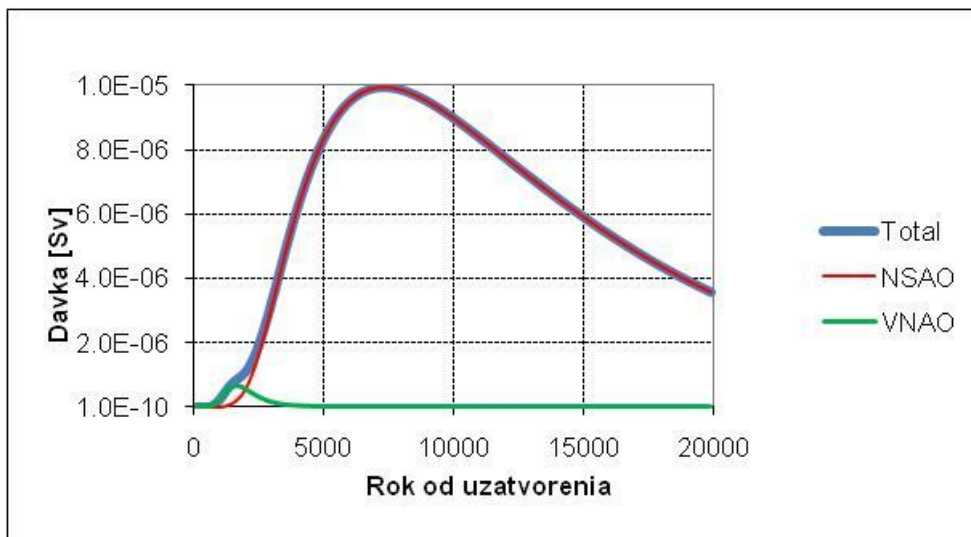
Zákazka:
7415/00/09

SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE
Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov
III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP

vúje



Obr.C-III. 1 Porovnanie efektívnych dávok pre úložisko VNAO, NSAO a celkovej efektívnej dávky od obidvoch úložísk pre pitie vody z horizontu H v mieste kde vyvierá na povrch



Obr.C-III. 2 Porovnanie efektívnych dávok pre úložisko VNAO, NSAO a celkovej efektívnej dávky od obidvoch úložísk pre expozíciu z vody Čifárskej nádrže

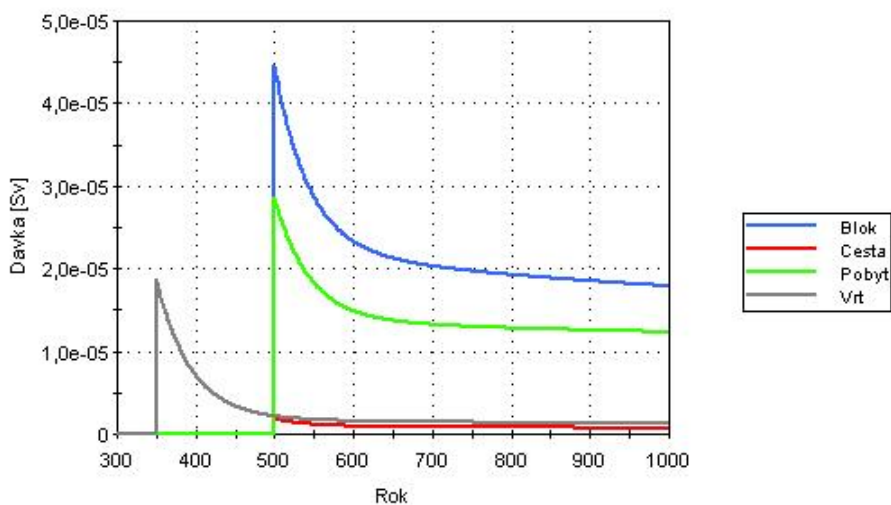
vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Vyhodnotenie narušiteľských scenárov

S intrúziou sa uvažovalo do obidvoch úložísk, s aktivitou rádionuklidov podľa Tab.A-II. 5. Konzervatívne sme predpokladali, že stavebné scenáre (vŕtanie na jadro a pobytový) nastávajú po skončení inštitucionálnej kontroly, t.j. po 300 rokoch. Úložisko pre VNAO je umiestnené spolu s úložiskom NSAO, preto nie je dôvod predpokladať, že časť lokality obsahujúca úložisko VNAO by bola ukončená inštitucionálne kontrola skôr. Intrúzia do úložiska NSAO sa počítala po 500 rokoch a do úložiska VNAO po 300 rokoch. Narušiteľské scenáre sa vzťahujú iba na areál úložiska a s ovplyvnením susedných štátov nesúvisia.

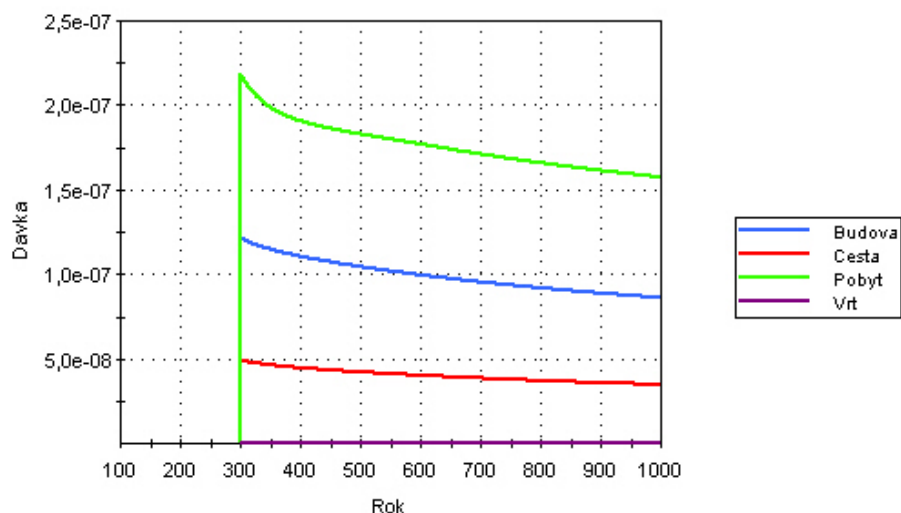
Obr.C-III. 3 ilustruje výsledky pre úložisko NSAO. Výstavba viacpodlažného domu so základmi po dno úložiska je kritickým scenárom s celkovou dávkou $4.5E-5$ Sv. Rádiologické dopady sú najvyššie od ^{137}Cs a ^{241}Am . Pre pobytový scenár a scenár stavby cesty cez úložisko VNAO (Obr.C-III. 4) sú dávky o dva rády nižšie ($2.2E-7$ Sv) ako pre úložisko NSAO. Kritickým rádionuklidom je v tomto prípade ^{94}Nb [L-68], [L-70].

Stanovený rádiologický limit 1 mSv je dodržaný s dostatočnou rezervou v prípade uvažovaných scenárov u obidvoch typov úložísk.



Obr.C-III. 3 Porovnanie celkových efektívnych dávok od 19 rádionuklidov pre narušiteľské scenáre pre úložisko NSAO

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	



Obr.C-III. 4 Porovnanie celkových efektívnych dávok od 19 rádionuklidov pre narušiteľské scenáre pre úložisko VNAO

Z grafov je evidentné, že niektoré rádionuklidy, ktorých obsah v odpadoch je relatívne vysoký, napr. ^{137}Cs či ^{90}Sr , sa skoro vôbec nedostanú na základe modelových výpočtov zo zdrojového člena. To je dôvod, prečo je celkový uložitelný inventár ^{137}Cs pre areál RÚ RAO vysoký - rádionuklid sa skôr rozpadne, ako opusti úložisko. Celková radiačná záťaž je určená iba úložiskom NSAO. Príspevok úložiska VNAO aj napriek jednoduchším bariéram nie je významný a to **bez ohľadu** na to, ktorý **variant** sa uvažuje.

Dôveryhodnosť výsledkov hodnotenia

Verifikácie modelov, vstupných dát a výpočtov sa robili v rámci spolupráce so zahraničnými pracoviskami Neptun and Company z USA [L-119], resp. SCK CEN Mol z Belgicka [L-120]. Použitý model MODFLOW prúdenia podzemnej vody a transportu rádionuklidov vyvinutý US Geological Survey bol otestovaný a je veľmi dobre zdokumentovaný. Jeho aplikácia na RÚ RAO bola robená v spolupráci s ŠGÚDŠ v Bratislave [L-121]. Model prúdenia bol kalibrovaný na základe výsledkov monitorovania hladín podzemnej vody v lokalite RÚ RAO.

Metodika bezpečnostných analýz reflektuje postupy navrhnuté počas riešenia IAEA projektov ISAM a ASAM, do ktorých boli autori analýz pre RÚ RAO v rokoch 1999-2007 aktívne zapojení [L-104]. Metodika, výpočtové prístupy bezpečnostných analýz a vstupné dáta boli overené nezávislou organizáciou [L-122] a naposledy ÚJV Řež pri periodickom hodnotení RÚ RAO [L-123] na žiadosť ÚJD SR o nezávislé posúdenie.

1.1.3. Nepriame vplyvy

Nepriame vplyvy objektu zväčša spôsobuje potreba ťažby veľkých množstiev zemin a ílov v rôznych fázach budovania a prevádzky úložiska NSAO a VNAO. Vo fáze výstavby ide o potrebu vybudovať úložisko vrátane ílových, izolačných bariér. Vo fáze uzatvorenia je potrebné dopraviť a umiestniť pôdu a množstvo ílu, aby sa úložisko pokrylo izolačnými vrstvami.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Jediným výrazným dopadom výstavby, prevádzky a uzatvorenia úložiska bude preprava veľkých množstiev RAO a spomínaných stavebných materiálov. Z tohto pohľadu môže pravdepodobne najdôležitejší dopad spôsobiť nehoda počas prepravy do úložiska. Keďže NSAO je pevný, balený vo VBK a VNAO je veľmi nízko kontaminovaný materiál, ani najnepriaznivejší scenár nepredstavuje výrazné environmentálne riziko.

Po stránke sociálno-ekonomickej bude rozšírenie RÚ RAO prínosom, lebo zaistí pracovné miesta - jednak (dočasne) počas doby výstavby, jednak dlhodobo v období prevádzky. Nepriaznivé sociálne alebo ekonomické vplyvy sa nepredpokladajú. Negatívne vplyvy sa neočakávajú ani vo sfére psychosociálnej.

Iné nepriame vplyvy v prípade úložiska RÚ RAO nie sú známe.

2. VPLYV NA HORNINOVÉ PROSTREDIE, NERASTNÉ SUROVINY, GEODYNAMICKÉ JAVY A GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Počas výstavby je možná kontaminácia pôd iba pri náhodných havarijných situáciách stavebných a dopravných mechanizmov, ako sú napr. únik ropných látok a hydraulických olejov. Počas samotnej prevádzky navrhovaného zariadenia je potenciálne riziko kontaminácie pôdy spojené rovnako len s havarijnými stavmi, vzhľadom však k havarijnému zabezpečeniu navrhovanej prevádzky, prakticky výlučne spojenými s havarijnými situáciami pri preprave.

V prípade výskytu takýchto havarijných stavov sa však vždy bude postupovať v súlade s príslušným havarijným plánom, rovnako ako v prípade havarijných stavov, ktoré sa vyskytnú pri vykonávaní navrhovanej činnosti v rámci areálu navrhovaného zariadenia. V prípade kontaminácie zeminy, tá bude v závislosti od kontaminantu zneškodnená v súlade s príslušnou legislatívou ako nebezpečný, resp. rádioaktívny odpad.

Úložisko neprodukuje teplo, ktoré by mohlo ovplyvniť kvalitu horninového prostredia. Zároveň nie je ani zdrojom vibrácií, ktoré by mohli prechádzať do podložia a narušiť geologickú stavbu územia, alebo narušiť dynamickú stabilitu či spôsobiť stekutenie materiálov zemných telies a násypov, všetky navážky na stavbe sú zhutnené. Samotná stavba tvorí z geologického hľadiska cudzorodý prvok v geologickej stavbe územia bez ďalších vplyvov na jej kvalitu.

3. VPLYV NA KLIMATICKÉ POMERY

RÚ RAO v súčasnosti neovplyvňuje klimatické pomery a aj po jeho rozšírení súčasné klimatické pomery zostanú nezmenené. Produkované zostatkové teplo ukladaného odpadu (najviac do 2 kW/m³) neovplyvní klimatické charakteristiky územia.

4. VPLYV NA OVZDUŠIE

Do úložiska je a aj v budúcnosti bude ukladaný iba pevný alebo spevnený odpad v schválenom type obalu. LaP úložiska nedovoľujú ukladať biodegradovateľné odpady. Úložisko nebude zdrojom emisií skládkového plynu ani pachových látok. Úložisko súčasnú kvalitu ovzdušia v území nezmení v žiadnej fáze svojho životného cyklu. V súvislosti s prevádzkou ani rozšírením úložiska nový zdroj znečisťovania ovzdušia nevznikne.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

5. VPLYV NA VODNÉ POMERY

Všetky stavebné práce sa budú vykonávať nad hladinou podzemnej vody, prípadne nad úrovňou dosahu jej kolísania. Režim podzemných a povrchových vôd nebude navrhovaným riešením rozšírenia úložiska a následnou prevádzkou dotknutý.

Po obvode celého areálu sú vybudované obvodové odvodňovacie rigoly, preto na územie úložiska nepritekajú žiadne povrchové vody z okolitých svahov. Rozšírenie podľa variantu III je situované v celom rozsahu v areáli úložiska a jeho realizáciou nebudú dotknuté odtokové pomery okolitého územia.

Konštrukcia tesnenia úložiska VNAO (podľa variantov III a IV) zaručuje nepriepustnú bariéru, ktorej bezpečnosť je zvýšená odvádzaním priesakových vôd z priestoru úložiska do nádrže priesakových kvapalín, čím sa zabraňuje vzniku tlakových gradientov na izoláciu.

5.1. Vplyv na podzemné a povrchové vody

Preferenčnou cestou pre podzemnú vodu od úložiska k výveru povrchovej vody je kolektor H. Hlavný smer prúdenia podzemnej vody v kolektore H je SV - JZ. Tento smer si podzemná voda zachováva až do povrchového výveru. Podzemná voda prestupuje na povrch z kvartérnych hĺn južne od RÚ RAO Obr.C-IX. 3 a vytvára prítok C Telinského potoka. K druhému výveru (asi z podložných kolektorov P1 a P2) dochádza v ďalšej mokrine o 600 m ďalej južne. Po ďalšom toku dlhom cca 1,2 km ústi prítok C z pravej strany do Telinského potoka. Prítok v tomto prítoku je taký malý, že sa voda z neho nevyužíva. Voda Telinského potoka je zadržovaná v retenčnej nádrži, vo vzdialenosti približne 4,2 km od úložiska (Čifárska nádrž) Obr.C-IX. 3.

Na vyhodnotenie vplyvu RÚ RAO na podzemnú vodu bol v spolupráci so Štátnym geologickým ústavom Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) vypracovaný model prúdenia podzemnej vody a model transportu rádionuklidov [L-121]. Model je založený na dvojrozmernom modeli ustáleného prúdenia podzemných vôd vytvorenom v prostredí MODFLOW [L-124].

Dôvodom voľby modelu ustáleného prúdenia bola potreba simulovať transport rádionuklidov v časovej škále až 10^6 rokov. Nie je možné predpokladať presný vývoj okrajových podmienok (najmä zrážok) v takej časovej škále, preto sa prijal predpoklad ustáleného prúdenia podľa súčasného stavu. Transport rádionuklidov je riešený v prostredí MODFLOW modelom MT3DMS [L-124], ktorý využíva výsledky výpočtu modelu prúdenia podzemnej vody a modelu zdrojového člena hodnoteného v GoldSim.

Pri budovaní modelu prúdenia podzemnej vody v lokalite RÚ RAO Mochovce sa brali do úvahy predchádzajúce práce autorov a hranice modelu boli zvolené tak, aby približne kopírovala povrchové rozvodnice na severovýchode, severozápade a juhovýchode. Juhozápadné ohraničenie modelu je v miestach, kde podzemná voda prestupuje do povrchového toku.

Ako okrajové podmienky boli zvolené jednak zrážky, drény a na hladine závislá okrajová podmienka (okrajová podmienka III. druhu). Zrážky boli aplikované na celé modelované územie. Drény sa použili v mieste povrchových drénov v bezprostrednom okolí úložiska a modeloval sa nimi aj prestup podzemných vôd do povrchového toku. Okrajová podmienka III. druhu bola použitá na simulovanie postupného prírastku prítoku v povrchovom toku mimo modelovaného územia.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Najdôležitejším hydraulickým parametrom definujúcim zvodnené prostredie je koeficient prietochnosti, ktorý je primárnym údajom z čerpacích skúšok. Pri modelovaní neustáleného prúdenia podzemných vôd je dôležitým údajom aj vododajnosť, ktorá určuje dynamiku kolísania hladín v čase.

Na území RÚ RAO a v jeho okolí bolo vykonané veľké množstvo vrtných prác a čerpacích skúšok. Koeficienty prietochnosti na jednotlivých vrtoch boli východiskom pre kalibráciu hydraulických parametrov. Pri kalibrácii išlo nielen o zhodu modelovaných hladín s monitorovanými, ale aj o správny priebeh modelovaných hladín v priestore mimo úložiska. Keďže v týchto miestach nedisponujeme údajmi o úrovni hladín podzemných vôd, kalibrovali sme hydraulické parametre tak, aby priestorové rozdelenie hladín podzemných vôd bolo v súlade s prírodnými zákonitosťami. Výsledné rozdelenie koeficientu prietochnosti v modelovanom území je na Obr.C-III. 5.

Objemové aktivity v podzemnej vode

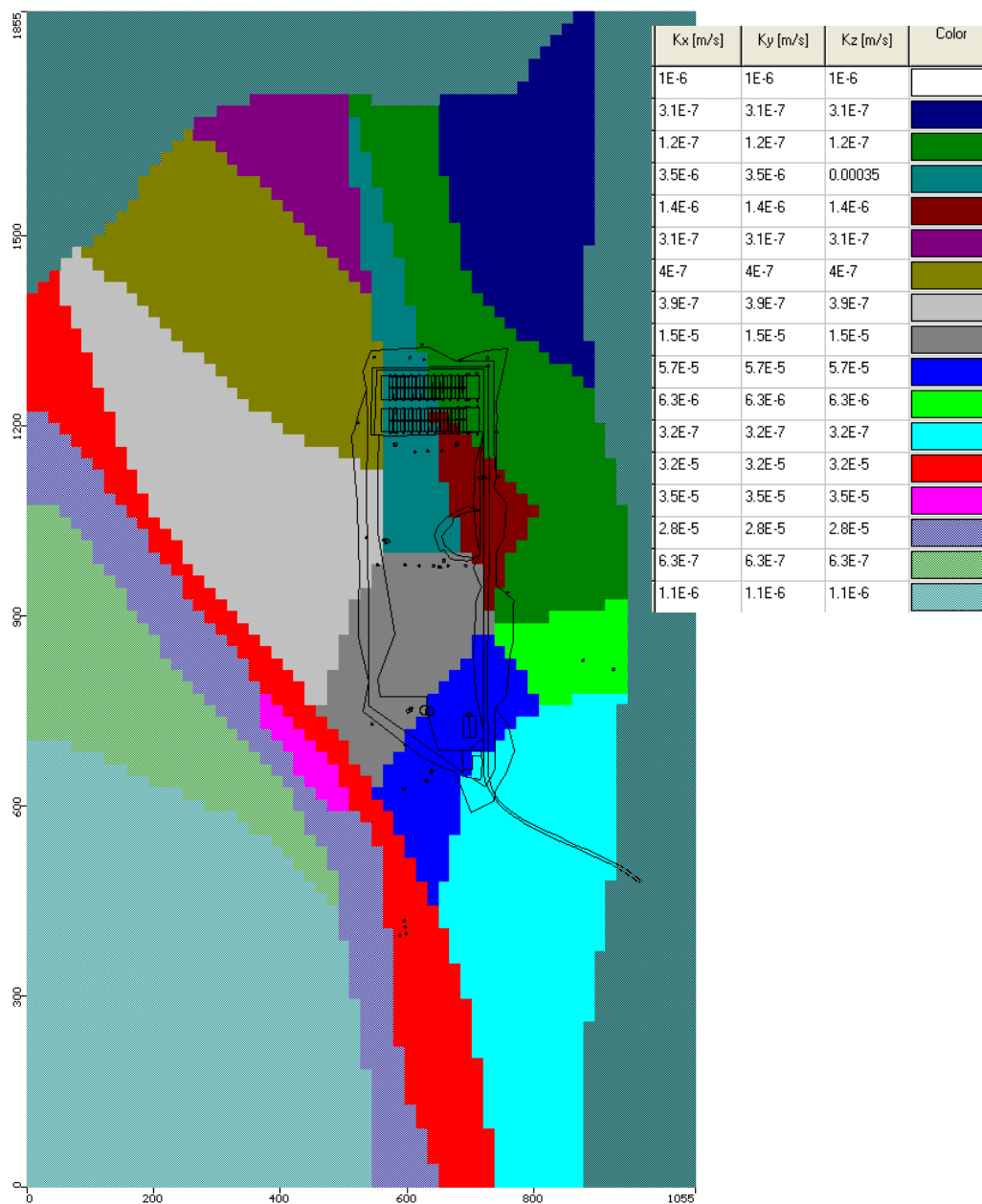
Výsledkom modelovania transportu rádionuklidov podzemnou vodou je časová závislosť objemovej aktivity vo vode horizontu H v mieste jej prvého výveru asi 650 m južne od areálu RÚ RAO (Obr.C-III. 6). Maximálne hodnoty objemovej aktivity v tomto mieste obsahuje Tab.C-III. 1. Z rádionuklidov s vyššou objemovou aktivitou v podzemnej vode (viac ako 1 Bq/m³), ako prvý dosahuje maximum v mieste výveru ¹²⁹I, po ňom ¹⁴C a ⁹³Mo. Najvyššie maximum má ¹⁰⁷Pd, rádionuklid s vysokou aktivitou inventára a keďže o jeho sorpcii na bariéry je málo informácií, vo výpočte boli použité konzervatívne hodnoty distribučných koeficientov. Veľmi nízke hodnoty distribučných koeficientov boli konzervatívne použité aj pre ⁴¹Ca, ktorého objemová aktivita je druhá najvyššia v poradí. Tretiu najvyššiu aktivitu má ¹⁴C a za ním nasleduje ⁵⁹Ni a ⁹⁹Tc [L-68].

Počas výstavby a prevádzky úložiska k ovplyvneniu podzemných vôd nedôjde. Po uzatvorení úložiska v prípade porušenia všetkých bariér podzemné vody mimo kolektora H nebudú ovplyvnené, nakoľko preferenčnou cestou pre podzemnú vodu od úložiska je kolektor H. Konzervatívne sa uvažuje, že sa tak nestane skôr ako za 300 rokov od uzatvorenia úložiska.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Tab.C-III. 1 Maximálna hodnota a čas maxima objemovej aktivity v podzemnej vode v mieste výveru horizontu H [Bq/m³]

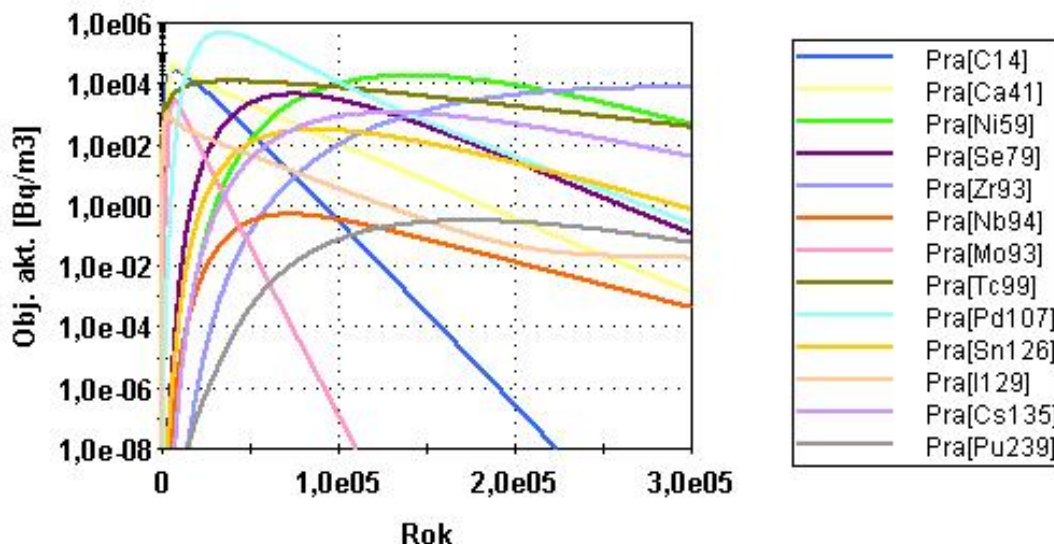
Rádionuklid	Miesto výveru horizontu H	
	Čas maxima [rok]	Objemová aktivita Bq/m ³
¹⁴ C	7350	2.77E+04
⁴¹ Ca	7700	3.78E+04
⁵⁹ Ni	141 500	1.77E+04
⁶³ Ni	1250	2,10E-18
⁷⁹ Se	74 700	4.35E+03
⁹⁰ Sr	977	1.55E-11
⁹³ Mo	7350	2.86E+03
⁹³ Zr	285 700	7.11E+03
⁹⁴ Nb	72 700	4.90E-01
⁹⁹ Tc	39100	1.16E+04
¹⁰⁷ Pd	35 100	4.59E+05
¹²⁶ Sn	87 200	3.01E+02
¹²⁹ I	2595	1.08E+03
¹³⁵ Cs	129 200	1.05E+03
¹³⁷ Cs	490	3.25E-24
¹⁵¹ Sm	2098	4,86E-19
²³⁸ Pu	1100	4.25E-24
²³⁹ Pu	173 800	3.05E-01
²⁴¹ Am	6800	1.71E-23



Obr.C-III. 5 Priestorové rozdelenie koeficientu prietochnosti po kalibrácii pre model ustáleného prúdenia

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Objemová aktivita v podzemnej vode



Obr.C-III. 6 Objemová aktivita rádionuklidov v podzemnej vode v mieste výveru

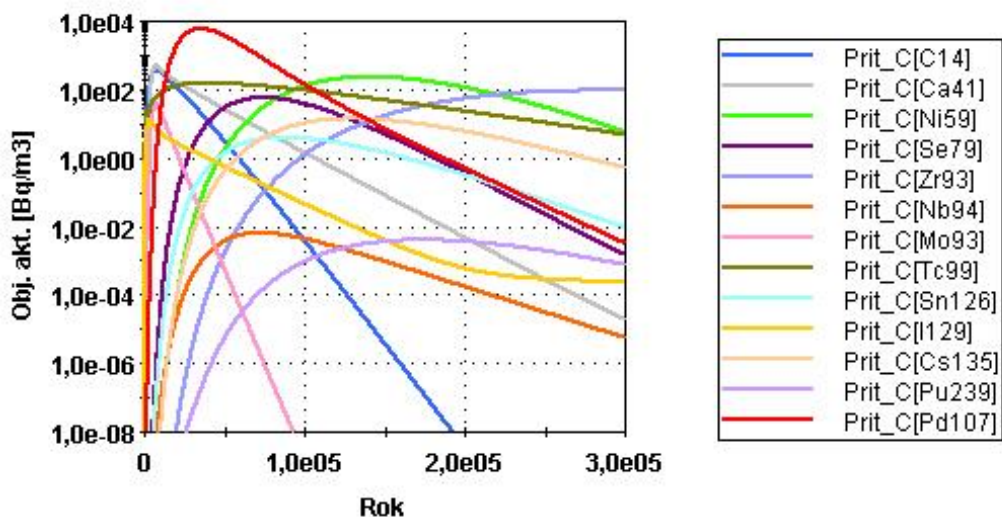
Objemové aktivity v povrchovej vode

Po uzatvorení úložiska ak by došlo k degradácii bariér, cez Prítok C môže byť ovplyvnený Telinský potok. Voda Telinského potoka je zadržovaná v retenčnej nádrži, vo vzdialenosti približne 4,2 km od úložiska (Čifárska nádrž). Objemové aktivity rádionuklidov v Prítoku C a v Čifárskej nádrži z hľadiska časového priebehu v podstate kopírujú objemovú aktivitu v podzemnej vode. Ich priebehy sú znázornené na Obr.C-III. 7 a Obr.C-III. 8. Aktivita rádionuklidov v Prítoku C je asi 77 krát nižšia ako v podzemnej vode [L-68].

Všetky odpadové vody uvoľňované z úložiska počas prevádzky úložiska a inštitucionálnej kontroly budú kontrolované. Súčasný monitorovací systém kvality povrchových a podzemných vôd bude modifikovaný a doplnený o nové monitorovacie objekty. V rámci fungujúcej výmeny rádiologických údajov je možné poskytnúť údaje z monitorovania úložiska aj príslušným úradom v Maďarsku.

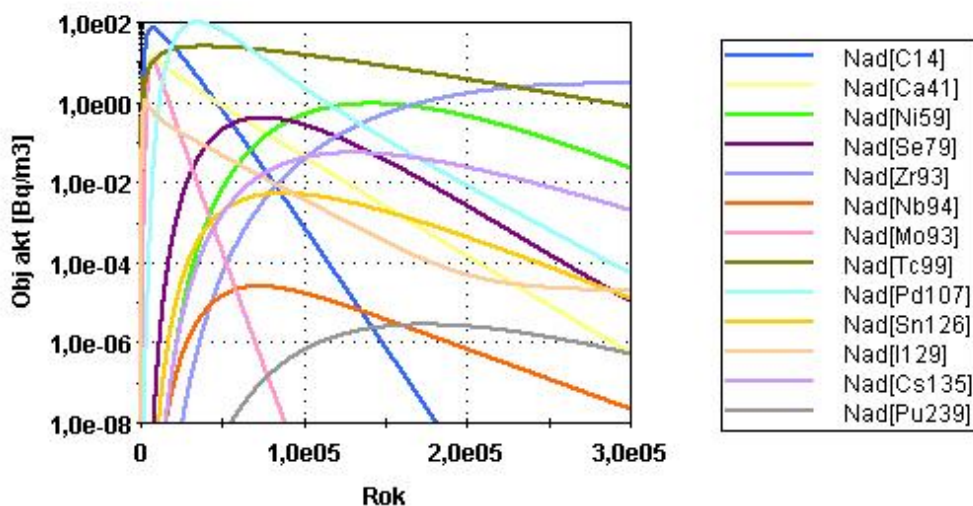
Ako uvádzame v Kap.C.III.1 z radiačného hľadiska nie je dôležitá objemová aktivita vo vode, ale z nej vyplývajúca dávka na kritického jednotlivca z obyvateľstva.

Objemová aktivita v Pritoku C



Obr.C-III. 7 Objemová aktivita rádionuklidov v Prítoku C

Objemová aktivita v nádrži



Obr.C-III. 8 Objemová aktivita rádionuklidov v Čifárskej nádrži

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

6. VPLYV NA PÔDU

Vplyv na pôdu súvisí s trvalým záberom plôch PPF. Celková plocha trvalých záberov (úložná plocha plus plocha pre infraštruktúru) sa pri Variante I odhaduje minimálne na 4 ha, pri Variante II na 2 ha, Variante IV 3 až 4 ha. Variant III nevyžaduje ďalší záber pôdy. Navrhované technické riešenie ukladania RAO neovplyvní kvalitu okolitých pôd.

7. VPLYVY NA FAUNU, FLÓRU A ICH BIOTOPY

Plocha realizácie činnosti je v súčasnosti zatrávenou plochou, ktorá susedí s poľnohospodársky intenzívne obhospodarovanou pôdou a vo vzdialenosti niekoľkých desiatok metrov aj s okrajom blízkeho lesného porastu. Predpokladaný výskyt zástupcov fauny a flóry preto zodpovedá súčasnému využitiu záujmového územia, pričom druhovo sú očakávaní prevažne predstavitelia synantropných druhov spoločenstiev osídľujúcich okraje ľudských sídiel, prípadne spoločenstiev osídľujúcich poľnohospodárske monokultúry a okraje lesných porastov. V tejto súvislosti možno konštatovať, že v prípade realizácie navrhovanej činnosti nedôjde k záberu žiadnych významných biotopov, ani k ohrozeniu alebo likvidácii vzácných alebo chránených zástupcov fauny a flóry, či záberu ich biotopov.

Vzhľadom na blízkosť lesného porastu môže dôjsť k vyrušovaniu zástupcov niektorých citlivejších druhov vyskytujúcej sa fauny, tak počas výstavby, ako aj po realizácii navrhovanej činnosti v dôsledku zintenzívnenia pohybu v lokalite RÚ RAO.

Navrhovaná činnosť nebude zdrojom znečisťujúcich látok alebo žiarenia, ktoré by v očakávanom rozsahu predstavovali predpokladané riziko pre zdravotný stav fauny a flóry okolia záujmovej lokality (slovenská legislatíva nestanovuje žiadne štandardy na expozíciu neantropoidných biotopov).

8. VPLYVY NA KRAJINU

Rozšírením RÚ RAO Mochovce sa v podstate už nemení existujúci stav krajiny a stav dotknutých obcí. Reliéf krajiny ani pomer zastúpenia jednotlivých prírodných zložiek v posudzovanom území sa navrhovanými činnosťami nezmenia. Rovnako realizáciou navrhovaných činností sa nezmení ani pomer medzi prírodnými zložkami a antropogénnymi komponentmi prostredia. Funkčné využitie posudzovaného územia ostane nezmenené. Bude pretrvávajúť existujúci pomer medzi zalesneným územím, intenzívne obhospodarovanou poľnohospodárskou krajinou a zastavaným územím. Nezmení sa ani spôsob využívania krajiny. Realizácia zámeru neovplyvní ani charakter zastavaných území a charakter sietí územnej infraštruktúry.

Úložisko je v oplotenom areáli, územie v okolí je z časti poľnohospodársky využívané a časť tvorí lesný porast. Vzhľadom na morfológiu územia v ktorom sa s rozšírením úložiska uvažuje, stavba nebude mať negatívny vplyv na scenériu okolitej krajiny.

9. VPLYV NA CHRÁNENÉ ÚZEMIA A ICH OCHRANNÉ PÁSMA

V dotknutom území sa nenachádzajú žiadne chránené vtáčie územia, územia európskeho významu, súvislá európska sústava chránených území (NATURA 2000), národné parky, chránené krajinné oblasti, prípadne chránené vodohospodárske oblasti, ktoré by mohli byť ovplyvnené prevádzkou RÚ RAO Mochovce, resp. realizáciou navrhovaných činností.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Do 50 km okruhu vplyvu plánovaného rozšírenia RÚ RAO v Mochovciach spadajú aj územia, ktoré sú v rámci Dunajsko-ipeľského národného parku chránenými (a čiastočne prísne chránenými) územiami národného významu; ďalej sem spadajú osobitne chránené územia s názvom Börzsöny a Vyšehradské hory s osobitne chráneným vtáctvom a chránené prírodné územia mimoriadneho významu Börzsöny a Údolie dolného lpa (Natura 2000). Vzhľadom na charakter hodnotenej činnosti vyššie uvedené lokality nebudú ovplyvnené.

10. VPLYV NA ÚZEMNÝ SYSTÉM EKOLOGICKEJ STABILITY

Územný systém ekologickej stability v stavbu dotknutom území bol historicky modifikovaný. RÚ RAO ekologickú situáciu vo svojom okolí neovplyvňuje, resp. jeho vplyv na územný systém ekologickej stability je zatiaľ nepreukázaný. Iné vplyvy na krajinu sa nepredpokladajú.

11. VPLYVY NA URBÁNNY KOMPLEX A VYUŽÍVANIE ZEME

Základné zmeny v urbánnom komplexe a vo využívaní zeme spôsobené výstavbou JE EMO a RÚ RAO sa udiali v 2. polovici minulého storočia. Potenciál pracovných príležitostí vytvára nepriamy pozitívny vplyv pre územný rozvoj obcí, zvýšenú starostlivosť o pamiatky a pod. Iné vplyvy sa nepredpokladajú.

12. VPLYVY NA KULTÚRNE A HISTORICKÉ PAMIATKY

V lokalite RÚ RAO ani v jej bezprostrednej blízkosti sa nenachádzajú žiadne pamiatky kultúrnej alebo historickej hodnoty, ktoré by boli cieľom záujmu obyvateľov blízkeho okolia alebo návštevníkov dotknutého regiónu. V širšom dotknutom území je niekoľko objektov kultúrnej a historickej hodnoty, tie však realizáciou posudzovanej činnosti vzhľadom na jej charakter a navrhované umiestnenie nebudú nijako dotknuté. Najbližšia kultúrno-historická pamiatka sa nachádza na území bývalej obce Mochovce a je ňou kalvínsky kostol z obdobia - Obr.C-IX. 27.

13. VPLYVY NA ARCHEOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ

V priamo dotknutej lokalite nie sú z minulosti známe žiadne archeologické nálezy, ktorých by sa mohla realizácia navrhovanej činnosti dotknúť a nie je ani predpoklad ich výskytu.

14. VPLYV NA PALEONTOLOGICKÉ NÁLEZISKÁ A VÝZNAMNÉ GEOLOGICKÉ LOKALITY

Tieto vplyvy sa neuvažujú, nakoľko významnejšie paleontologické náleziská a geologické lokality sa v blízkosti areálu JZ Mochovce a RÚ RAO nenachádzajú - pozri Kap.C-II.14.

15. VPLYV NA KULTÚRNE HODNOTY NEHMOTNEJ POVAHY

Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti regiónu popísané v Kap.C-II.12 a podobne ani kultúrne hodnoty nehmotnej povahy nebudú výstavbou ani prevádzkou RÚ RAO po rozšírení dotknuté.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

16. INÉ VPLYVY

Iné vplyvy výstavby nových úložných priestorov v lokalite existujúceho RÚ RAO v Mochovciach, ani ukladania RAO prijateľných pre tento typ úložiska sa nepredpokladajú.

17. PRIESTOROVÁ SYNTÉZA VPLYVOV ČINNOSTI V ÚZEMÍ

Navrhované činnosti sa budú uskutočňovať prevažne vo vnútri existujúceho areálu RÚ RAO Mochovce. Časť z nich - stavebné práce pri budovaní nových úložných štruktúr - bude realizovaná dodávateľským spôsobom. Samotné ukladanie RAO po rozšírení úložiska - NSAO do RÚ RAO a VNAO do úložiska pre VNAO - bude zabezpečované zamestnancami. Počas výstavby bude krátkodobé zvýšenie nárokov na dopravu. Základné materiálové vstupy počas výstavby (betón, ílovitá zemina a iný stavebný materiál) budú dopravované automobilovou dopravou. Automobilovou dopravou budú dopravované i základné technologické vstupy počas prevádzky, t.j. RAO zabalené vo vhodných (schválených) obaloch. Frekvenciu dopravy to ovplyvni iba minimálne.

Na rozdiel od variantu III realizáciou navrhovanej činnosti podľa variantu I, II a IV. by došlo k trvalému záberu poľnohospodárskej pôdy.

Reálne výstupy z technologických procesov v širšom dotknutom území sú predovšetkým vypúšťané RAL (plynné a kvapalné), ktoré sú kontrolované vypúšťané do ovzdušia a povrchových vôd predovšetkým z prevádzky JE SE-EMO. Samotné RÚ RAO neprodukuje vlastné technologické výstupy. Ako výstupy z RÚ RAO je možné započítať drenážne a dažďové vody, ktoré sú sústreďované v delenej retenčnej nádrži dažďových a drenážnych vôd, odkiaľ sú periodicky po kontrole vypúšťané do povrchového odtoku (prítok C Telinského potoka) z územia RÚ RAO. Pri tom treba zdôrazniť, že tieto vody vymedzujú dotknuté územie, ktoré je úplne odlišné od dotknutého územia, ktoré je vymedzené tokom povrchových vôd, do ktorých sú vypúšťané RAL z prevádzky JE SE-EMO. Zatiaľ čo z prevádzky JE SE-EMO sú limitované aktivity kvapalných RAL vypúšťané podzemným potrubným kanálom priamo do rieky Hron (vyústenie je pod priehradou vodnej nádrže pri Veľkých Kozmálovciach), Telinský potok tečie cez vodnú nádrž Čifáre, popri obciach Čifáre a Telince a za mestečkom Vráble sa vlieva do rieky Žitavy. Z toho vyplývajú i rozdielne kritické skupiny obyvateľov z hľadiska hodnotenia radiačných dopadov prevádzky JE SE-EMO a RÚ RAO. Kritickou skupinou pre hodnotenia dopadov normálnej prevádzky JE SE-EMO sú obyvatelia obce Nový Tekov (podrobnejšie radiačné dopady z prevádzky JE EMO pozri Kap.C-II.17.1.1) Potenciálnym kritickým jednotlivcom pre hodnotenie dopadov existencie RÚ RAO Mochovce po jeho uzatvorení v ďalekej budúcnosti, keď sa predpokladá, že inžinierske bariéry na úložisku už nebudú funkčné - pozri Kap.C-III.1 bude jednotlivec, ktorý pije vodu v mieste výveru horizontu H vo vzdialenosti asi 650 m od oplotenia úložiska, alebo ktorý bude využívať nádrž Čifáre. Pretože v tom čase JE EMO nebude v prevádzke ku kumulácii vplyvov nedôjde.

V priebehu realizácie rozšírenia úložných kapacít RÚ RAO vrátane vybudovania úložiska pre VNAO sa teda antropogénna záťaž dotknutého územia zvýši len nepatrne a to najmä v dôsledku zvýšenia frekvencie dopravy spojenej s dovozom potrebného materiálu jednak v priebehu výstavby ale taktiež počas prevádzky úložiska po rozšírení. Toto zvýšenie antropogénnej záťaže nebude mať v podstate vplyv na ekologickú únosnosť územia, ktorá je v tomto prípade determinovaná predovšetkým podielom lesov a trvalých trávnych porastov.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

I napriek tomu, že v blízkosti oplotenia areálu RÚ RAO pri jeho vstupe bude vybudované Zariadenie pre skladovanie IRAO a ZRAM, vzhľadom na jeho charakter ku kumulácii vplyvov na jednotlivé zložky životného prostredia nedôjde. Charakter činnosti tohto zariadenia spočíva v preberaní, triedení a skladovaní IRAO a ZRAM bez jeho úpravy a spracovania. Za bežného prevádzkového stavu sú prakticky vylúčené emisie rádioaktívnych látok do vôd. Prípadné emisie do ovzdušia budú obmedzované vedením vzdušiny cez filtračné zariadenie.

Okrem uvedených vplyvov sa nepredpokladá kumulácia vplyvov či vzájomné ovplyvňovanie, ani v súvislosti s prítomnosťou skládok nie nebezpečných a nebezpečných odpadov (NNO a NO) situovaných v k.ú. Mochovce asi 3 km od EMO. Tieto skládky sú súčasťou Integrovaného zariadenia na nakladanie s odpadmi, ktoré je prevádzkované spoločnosťou SITA Slovensko, a.s. Bratislava. V zariadení sa okrem skládkovania NNO a NO vykonávajú činnosti zamerané na úpravu, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadov (biodegradácia, stabilizácia a kompostovanie odpadov, ich zber a dotriedňovanie). Výstupmi z činnosti tohto zariadenia sú skládkové plyny (CH₄, CO₂, H₂S) a priesakové kvapaliny. Tieto kvapaliny vrátane kvapalných výluhov z jednotlivých procesov nakladania s odpadmi sa prepravujú na spracovanie na ČOV Duslo a.s. Šaľa. Priesakové kvapaliny zo skládky odpadov na NNO sú odvádzané do samostatnej akumuláčnej nádrže a využívajú sa na postrek povrchu tejto skládky, resp. ako odpad sa prepravujú na uvedenú ČOV. Výluhové kvapaliny z viacúčelovej plochy sú odvádzané do jej akumuláčnej nádrže a odtiaľ do ČOV v Šali [L-125].

Ku kumulatívne vplyvu v súvislosti s navrhovanou činnosťou a skládok môže dôjsť len v súvislosti s nákladnou dopravou a aj to len v malej miere.

Zájmové územie možno hodnotiť ako silne antropogénne zaťažené. V zmysle environmentálnej regionalizácie je dotknuté územie klasifikované ako vyhovujúce, t.j. 2. stupeň z 5 stupňovej škály. Antropogénnu záťaž územia predstavuje intenzívne obhospodarovaná poľnohospodárska pôda, existujúce úložisko RÚ RAO, ale najmä areál EMO a skládky odpadov. Rozšírenie úložných štruktúr nepredstavuje novú činnosť v území, ale pokračovanie v ukladaní RAO, ktoré začalo už v roku 2001. Navrhovaná činnosť výrazne nezvyší súčasnú antropogénnu záťaž územia, iba nadviaže na existujúcu v území, t.j. prvý dvojrada sa uzavrie, prejde sa na ukladanie do druhého dvojrada a začne sa s budovaním tretieho dvojrada (a ďalších úložných priestorov v závislosti od potrieb ukladania RAO) pre NSAO a úložiska typu lanfild pre ukladanie VNAO.

Pre ukladanie RAO v RÚ RAO Mochovce je možné identifikovať ako hlavnú zápornú externalitu dlhodobý záber pôdy, ktorým sa obmedzuje využívanie územia o ploche asi 11,2 ha v budúcnosti. Zápornou externalitou je aj potreba veľkého objemu zeminy počas výstavby úložných štruktúr na zhotovenie ílového tesnenia a po skončení prevádzky na vybudovanie prekrytia. Otvorením zemníka dôjde na nevyhnutnú dobu k obmedzeniu využívania územia na pôvodné, prevažne poľnohospodárske účely. Počas prevádzky úložiska úložné štruktúry znížia estetickú hodnotu územia, po jej skončení a vybudovaní definitívneho prekrytia bude areál vhodne začlenený do územia. Prítomnosť JE SE-EMO v blízkosti úložiska je možné posudzovať skôr ako pozitívnu externalitu. Blízkosť prevádzok na úpravu a spracovanie RAO je možné využiť v prípade potreby i pre RÚ RAO (odborná a technická pomoc pri nehodách, závodné zdravotné stredisko a pod.). Podobne kombinácia programov monitorovania okolia dáva možnosť komplexnejšieho hodnotenia prípadných vplyvov na okolie. Negatívne sa môže blízkosť JE prejavíť iba v prípade havárie JE, ktorá môže na istý čas ovplyvniť ukladanie RAO na úložisku - pozri Kap.C-III19.1.5.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Za preťaženú lokalitu možno označiť lokalitu, kde sa výrazne koncentrujú nepriaznivé vplyvy antropogénnych aktivít s dopadom na zdravie obyvateľstva, alebo zložky životného prostredia. Lokalita RÚ RAO je situovaná mimo sídelných štruktúr. Pravidelným monitorovaním existujúceho RÚ RAO a EMO nebolo preukázané negatívne ovplyvňovanie jednotlivých zložiek životného prostredia. Je predpoklad, že pri rovnakom technickom zabezpečení, rovnakej technológii ukladania a následnom uzatvorení RÚ RAO budú dodržané normy životného prostredia aj v prípade navrhovanej činnosti.

Na základe uvedeného, zvolená lokalita v súčasnosti nevykazuje charakteristiky preťaženej lokality a ani podľa hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na navrhovanom umiestnení nie je predpoklad vzniku neúnosnej záťaže lokality.

Na RÚ RAO sa pravidelne vykonáva monitorovanie všetkých zložiek životného prostredia. Z jeho vyhodnocovania možno konštatovať, že úložisko neovplyvňuje sledované zložky životného prostredia a jeho prevádzka je bez environmentálnych problémov.

18. KOMPLEXNÉ POSÚDENIE OČAKÁVANÝCH VPLYVOV Z HĽADISKA ICH VÝZNAMNOSTI A ICH POROVNANIE S PLATNÝMI PREDPISMI

Z hľadiska časového priebehu pôsobenia očakávaných vplyvov navrhovaných činností na životné prostredie je potrebné rozdeliť do troch fáz:

- fáza stavebných prác,
- fáza prevádzky,
- fáza po uzatvorení úložiska.

Z komplexného hľadiska možno **vplyvy počas výstavby** hodnotiť ako krátkodobé, dočasné a málo významné. Počas výstavby bude okolie zaťažené prachom, exhalátmi, hlukom a vibráciami.

18.1. Vplyvy počas prevádzky RÚ RAO

Vplyvy počas prevádzky budú mať charakter dlhodobý a trvalý. Produkovaný RAO počas prevádzky a vyradovania JE v Mochovciach a Bohuniciach nebude záťažou pre životné prostredie v miestach jeho vzniku, ale po úprave vhodnými technológiami do pevnej fázy bude dlhodobo uložený v schválených obaloch v zariadeniach RÚ RAO na to určených.

Technické a technologické riešenie navrhovanej činnosti zohľadňuje požiadavky kladené na najlepšie dostupnú technológiu, čím v maximálnej možnej miere eliminuje negatívne vplyvy na okolie. K nesporným pozitívam patrí, že RAO sa transparentne ukladá v lokalite na to dlhodobo vymedzenej, kompetentnými orgánmi schválenej a tak nevznikne ďalšie dlhodobé obmedzenie územia na iné činnosti v novej lokalite. Navrhované činnosti sú v súlade so Stratégiu záverečnej časti jadrovej energetiky a Spoločného dohovoru o bezpečnosti nakladania s rádioaktívnym odpadom, schválenými vládou, resp. národnou radou SR.

Hodnotená činnosť neprichádza priamo ani nepriamo územne do konfliktu s obývanými ani zastavanými územiami a vplyvy na najbližšie obytné zóny sa nepredpokladajú. Neočakávajú sa ani negatívne sociálno-ekonomické vplyvy. Odvody za uloženie odpadov v prospech obce, v katastrálnom území ktorej sa úložisko nachádza môžu výrazne ovplyvniť rozpočet obce.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Variant III nevyžaduje trvalý záber pôdy, variant I a II iba ak sa naplnia odhady objemu RAO na uloženie, Variant IV vyžaduje trvalý záber pôdy. Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery sa nepredpokladajú. Nedochádza ani k vzniku nového zdroja znečistenia ovzdušia. Hluková situácia pri prevádzke sa oproti súčasnosti zmení len minimálne a hlukové limity budú dodržané. Nové rádioaktívne odpady na úložisku nebudú vznikať. Súčasná štruktúra a využívanie krajiny sa nezmení. Činnosť neohroží žiadny prvok územného systému ekologickej stability. Okolité územie je intenzívne poľnohospodársky využívané vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy sú zhodnotené ako nevýznamné. Všetky vypúšťané vody uvoľňované z úložiska budú kontrolované. Súčasný monitorovací systém kvality drenážnych, podzemných a povrchových vôd bude modifikovaný a doplnený o nové monitorovacie objekty príslušné k tretiemu a ďalším dvojrادم a úložisku VNAO. Vzhľadom na plánované použitie overených a certifikovaných technológií, konštrukcií a materiálov nie je predpoklad na zmenu kvality povrchových a podzemných vôd sledovanej lokality v súvislosti s prevádzkou navrhovaných činností na lokalite RÚ RAO Mochovce.

18.2. Obdobie po uzatvorení úložiska

Fáza uzatvárania úložiska je etapa medzi umiestnením poslednej balenej formy odpadu a začiatkom obdobia po uzatvorení. Počas etapy uzatvárania, ktorá môže trvať od niekoľkých rokov, sa úložisko monitoruje a vykonáva sa jeho údržba. Budú potrebné menšie opravy a ak žiadne úniky nebudú zistené, rozsah monitorovania bude možné zredukovať. Po vyradení uzatvorených pomocných zariadení bude lokalita pripravená na začatie inštitucionálnej kontroly.

Konštrukčné bariéry, ku ktorým patrí aj konečné prekrytie, budú vybudované tak, aby zaistili integritu úložiska a poskytli nevyhnutný hydrologický kontajment, záchyt rádionuklidov, minimalizovali opravy, zabránili intrúzií a tak prispeli k adekvátnej funkčnosti celého úložného systému. Pri konečnom prekrytí úložiska bude potrebné riešiť nasledujúcu problematiku :

- vytvorenie viacbariérového systému, tentoraz zhora,
- gravitačný odvod drenážnych systémov,
- vytvorenie podmienok pre zachytenie a odvedenie povrchových vôd z okolitých zvažujúcich sa plôch, resp. zabránenie nátokú vôd na plochu úložiska a odvodnenie úložiska,
- zaistenie prístupu po dobu inštitucionálnej kontroly, umožnenie odberu vzoriek, vrátane lokalizácie prípadného miesta poškodenia bariér, najmä narušenia povrchu prekrytia v dôsledku erózie a odstránenie týchto porúch,
- dlhodobé označenie priestoru úložiska,
- začlenenie konečnej terénnej úpravy úložiska do okolitej krajiny,
 - zaistenie maximálnej možnej životnosti a minimalizácie údržby,
 - urbanistické riešenie.

Z hľadiska bezpečnosti je najdôležitejšou úlohou minimalizovanie infiltrovania vody do odpadu, čo je zabezpečené vrstvami ílu. Na dlhodobé sledovanie vlastností ílu bol v lokalite RÚ RAO vybudovaný model prekrytia. Vlastnosti ílu, ako najdôležitejšieho prvku prekrytia, sú na ňom sledované. Výsledky monitorovania budú použité ako vstupy pri projektovaní optimálnej stavby konečného prekrytia RÚ RAO.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Na modeli prekrytia sa predpokladá dlhodobé monitorovanie počas 15-20 rokov v závislosti na potrebe rozšírenia kapacity úložiska.

Úložiská sú umiestňované, budované, prevádzkované a uzatvárané tak, aby ochrana v období po ich zatvorení bola optimalizovaná, sociálne, ekonomické faktory boli zohľadnené a aby s primeranou istotou bolo zabezpečené, aby dávky alebo riziko pre jednotlivca z obyvateľstva v dlhodobom období neprekračovali limitné hodnoty.

Dávkovým limitom pre jednotlivca z obyvateľstva pre všetky činnosti je efektívna dávka 1 mSv/rok a tá, alebo jej ekvivalentná hodnota rizika sa považujú za kritérium, ktoré nemôže byť v budúcnosti prekročené. Aby sa vyhovelo tomuto dávkovému limitu RÚ RAO (uvažované ako jeden zdroj) je navrhnuté tak, aby odhad priemernej dávky jednotlivca z obyvateľstva, ktorý môže byť v budúcnosti ožiarený v dôsledku činnosti zahrňujúcich úložisko neprekročil hodnotu dávkového limitu.

Ovplyvnenie povrchových a podzemných vôd susedných štátov určuje geografická poloha úložiska. Podzemné vody susedných štátov vzhľadom na vzdialenosť úložiska od hraníc nebudú ovplyvnené. Sústavou viacerých tokov je lokalita úložiska prepojená iba s jedným susedným štátom - Maďarskom. Úložisko je odvodňované Telinským potokom, ktorý vteká do Žitavy, tá sa vlieva do Nitry. Nitra vteká do Váhu tesne pred jeho ústím do Dunaja pri Komárne.

Počas prevádzky ani po svojom uzatvorení nebude mať RÚ RAO Mochovce vplyv na obyvateľov susedného štátu. Bola preukázaná bezpečnosť kritického jednotlivca využívajúceho biosféru Čifárskej nádrže nachádzajúcej sa v bezprostrednom okolí RÚ RAO na Telinskom potoku. Ochranou kritického jednotlivca v bezprostrednom okolí úložiska je zaistená ochrana obyvateľstva aj v susednom štáte a to tým viac, že voda po hranicu s Maďarskom bude značne zriedená viacerými prítokmi. Neexistujú ani mimoriadne cesty expozície zahŕňajúce vývoz potravín do ostatných štátov.

V priebehu spracovania dokumentácie neboli v žiadnom z hodnotených okruhov (vplyv na obyvateľstvo, ovzdušie a klímu, hluk a ďalšie fyzikálne alebo biologické charakteristiky, povrchovú a podzemnú vodu, horninové prostredie a prírodné zdroje, faunu, flóru a ekosystémy, krajinu, hmotný majetok a kultúrne pamiatky, dopravnú a inú infraštruktúru resp. iné) identifikované skutočnosti, ktoré by svedčili o prekročení príslušných zákonných limitov alebo (pokiaľ nie sú limity stanovené) o neakceptovateľnom ovplyvnení.

Potenciálne negatívne vplyvy, a to i s uvažovaným spolupôsobením vplyvov jestvujúcich činností v území (najmä prevádzka elektrárne Mochovce, FS KRAO, skládka nebezpečného odpadu Kalná nad Hronom), alebo plánovaných (sklad IRAO) sú vo všetkých okruhoch veľmi nízke a nevýznamné, nachádzajúce sa v oblasti prípustných alebo akceptovateľných hodnôt. V najvýznamnejšom z hodnotených vplyvov (vplyv na obyvateľstvo) bude toto tvrdenie platné aj vo vzdialenej budúcnosti po skončení inštitucionálnej kontroly a prípadnej degradácií inžinierskych bariér.

Posúdenie vplyvov vyvolaných umiestnením navrhovanej činnosti nepreukázalo medzi jednotlivými variantmi zásadnejšie rozdiely, na základe čoho je uvedené hodnotenie spoločné pre všetky štyri varianty.

Na základe vyššie uvedeného možno konštatovať, že posudzovaná činnosť je vo všetkých posudzovaných variantných riešeniach vzhľadom k svojmu umiestneniu a technickému a technologickému prevedeniu bez významného nepriaznivého vplyvu, väčšieho alebo menšieho

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

kvantitatívneho, územného alebo časového významu, na niektorú zo zložiek životného prostredia dotknutého územia. Vyvolané nepriaznivé vplyvy sú v medziach platných legislatívnych požiadaviek.

19. PREVÁDZKOVÉ RIZIKÁ A ICH MOŽNÝ VPLYV NA ÚZEMIE - MOŽNOSŤ VZNIKU HAVÁRIÍ

19.1. Prevádzkové riziká

19.1.1. Zlyhanie technologického zariadenia

Na RÚ RAO počas jeho prevádzky havária spojená s únikom RAL a následnou potrebou ochrany obyvateľstva nemôže nastať. Za maximálnu nehodu sa počas prevádzky úložiska považuje náhle zlyhanie technologického zariadenia spojené s pádom VBK do úložného boxu s porušením jeho integrity a následným uvoľnením sudov, výliskov alebo kusov cementovej zálievky v hale RÚ RAO. Žiadne plyny ani kvapaliny pritom neuniknú, lebo sa ukladajú iba pevné odpady.

V najhoršom prípade dôjde k rozbitiu dvoch kontajnerov VBK – padnutého a toho na ktorý dopadol. Následky takto definovanej udalosti sa budú týkať iba pracovníkov na úložisku, lebo nehoda svojím rozsahom neprekročí hranice areálu úložiska. Likvidácia nehody nie je nevyhnutná okamžite, je možné sa na ňu vopred pripraviť a tak minimalizovať aj ožiarenie personálu. K žiadnemu ohrozeniu obyvateľstva ani životného prostredia nedôjde.

Obdobnou nehodou je i nehoda pri preprave, resp. pri prekládke VBK z vagóna na náves. Táto by mohla mať zanedbateľný vplyv na náhodne sa pohybujúcich ľudí v blízkosti a bude sa tiež týkať najmä personálu vykonávajúceho prepravu.

Rovnaké scenáre ako pre NSAO vo VBK boli uvažované aj pre obalové súbory na prepravu VNAO [L-31]. Vzhľadom na rádovo nižšie aktivity VNAO sú zistené vplyvy podstatne nižšie.

Z uvedeného plyne, že pád obalového súboru pri manipulácií s ním na RÚ RAO alebo pri preprave nemá za následok ohrozenie jadrovej alebo radiačnej bezpečnosti.

19.1.2. Riziko teroristického útoku

Ochrana úložiska pred terorizmom je predovšetkým vecou štátu, ktorý má pre tento účel prostriedky (spravodajské služby, polícia, armáda). Napriek tomu je úložisko zabezpečené systémom fyzickej ochrany, ktorý môže zabrániť pozemnému teroristickému útoku. Vzdušný útok typu riadeného pádu veľkého dopravného lietadla je (s výnimkou opatrení riadených štátom, prevádzkovateľmi letísk a leteckými spoločnosťami) minimalizovaný jeho umiestnením a jeho nízkou výškou. Aj napriek tomu, podľa výsledkov analýz skladov v Nemecku a USA, nedôjde v prípade cieleného útoku veľkým dopravným lietadlom k významným rádiologickým dôsledkom na okolie. Povolenie na prevádzku je možné pre jadrové zariadenie vydať len ak je jadrová bezpečnosť, radiačná ochrana a fyzická ochrana úložiska dostatočná. Úložisko RÚ RAO má povolenie na prevádzku [L-21] a fyzická ochrana bude zohľadnená v projekte zariadenia.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

19.1.3. Pád lietadla

V blízkosti JZ RÚ RAO nie je dislokované žiadne civilné, prípadne vojenské letisko. Riziko pádu lietadla na RÚ RAO je obmedzené i tým, že všetky letecké prevádzkové koridory sú priestorovo separované od ochranného leteckého priestoru nad lokalitou JZ Mochovce.

Hodnotenie pravdepodobnosti pádu lietadla na HVB JE Mochovce bolo vykonané metódou bezpečnej vzdialenosti a metódou bezpečnej úrovne pravdepodobnosti. Pre jednotlivé druhy letovej prevádzky umožnil prístup vykonaný metódou bezpečnej vzdialenosti stanoviť nasledujúce hodnoty pravdepodobnosti:

civilné dopravné lety	$0,96 \cdot 10^{-8} \text{ rok}^{-1}$
športové a rekreačné lety	$2,81 \cdot 10^{-8} \text{ rok}^{-1}$
poľnohospodárske a špeciálne lety	$1,75 \cdot 10^{-8} \text{ rok}^{-1}$
vojenská prevádzka	$1,26 \cdot 10^{-8} \text{ rok}^{-1}$
sumárna pravdepodobnosť pádu lietadla na HVB	$6,78 \cdot 10^{-8} \text{ rok}^{-1}$

Na základe uvedených výsledkov možno konštatovať, že z pohľadu kritérií medzinárodných metodík a aktuálneho hodnotenia letovej prevádzky v okolí EMO je možné považovať hodnotu ohrozenia jadrovej bezpečnosti JE Mochovce za veľmi nízku (menšia ako limitná návodom **MAAE odporučená hodnota $1 \cdot 10^{-7} \text{ rok}^{-1}$**). Uvedené hodnoty pravdepodobnosti možno vzťahovať aj na RÚ RAO Mochovce lebo sa nachádza v bezprostrednej blízkosti EMO.

Na rozdiel od EMO RÚ RAO je prízemný objekt, preto pravdepodobnosť jeho ohrozenia bude ešte nižšia, preto ani v tomto prípade nijaké technické alebo organizačné opatrenia nie sú potrebné.

19.1.4. Požiar, explózia

Limity a podmienky RÚ RAO Mochovce neumožňujú ukladanie horľavých alebo výbušných látok. Pevné a spevnené stredne aktívne odpady sa ukladajú vo VBK a VNAO bude tvorený kontaminovanými zeminami a betónmi. Možnosť vzniku požiaru na úložisku je preto minimálna. Pri vzniku požiaru, ktorý je definovaný v normách požiarnej bezpečnosti, nemôže dôjsť k takým účinkom, ktoré by mohli zásadným spôsobom ohroziť bezpečnosť obalových súborov a neznamená bezpečnostné riziko.

Z analýzy zdrojov rizík vo vnútri a mimo areálu RÚ RAO vyplýva, že neexistuje rozhodujúca iniciačná udalosť, ktorá by spôsobila explóziu. RÚ RAO nie je zaradené medzi objekty so zvýšeným nebezpečenstvom požiaru. Z analýzy udalostí vyplýva, že v ochrannom pásme ani v jeho bezprostrednom okolí sa nevyskytujú iniciačné udalosti. RÚ RAO je v dostatočnej vzdialenosti od areálu EMO a dopravných tratí. Ani v zariadení pre nakladanie s IRAO a ZRAM sa nebudú skladovať látky schopné inicializovať explóziu.

19.1.5. Riziká vzájomného ovplyvňovania SE-EMO a RÚ RAO

Prevádzka úložiska a JE EMO sú na sebe nezávislé, takže nehoda v JE nemôže ohroziť základné funkcie úložiska. V prípade vzniku nehody s radiačnými dôsledkami v JE, sa prevádzka úložiska bude riadiť zásadami vnútorného havarijného plánu platným pre elektrárňu, ktoré sú premietnuté do havarijného plánu RÚ RAO. Nebezpečenstvo ohrozenia základných funkcií úložiska v takýchto prípadoch nevzniká, lebo základná funkcia úložiska (izolovanie RAO od životného prostredia) je nezávislá na prítomnosti obsluhy a má pasívny charakter.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

Projektové nehody, ktoré môžu vzniknúť na úložisku nemajú žiadnu väzbu na dôležité technologické systémy JE a vplyv radiačných následkov z projektových nehôd (pád kontajnera) je na okolie úložiska zanedbateľný. Nehody na úložisku teda nemôžu ovplyvniť prevádzku JE.

19.1.6. Záplavy, extrémne zrážky

Vplyv na okolie zanedbateľného rozsahu by mohli mať iba udalosti spôsobené vonkajšími vplyvmi, ktoré by boli spôsobené zaplavením povrchovou prívalovou vodou. Úložisko je vybudované nad úrovňou hladiny podzemnej vody a povrchové podmienky areálu úložiska sú také, že zabezpečia odtok aj maximálnych zrážok a k záplavám nedôjde. Z porovnania výškových údajov je zrejmé, že areál úložiska je umiestnený nad maximálnymi hladinami vo vodných tokoch, a to aj pri hodnotení historicky extrémnych prietokov. Žiadny tok teda nemôže pri prietoku veľkých vôd areál úložiska ohroziť. K zaplaveniu nemôže dôjsť ani zablokovaním vodných tokov ľadom.

Napriek týmto skutočnostiam sme analyzovali zaplavenie plánovaného úložiska VNAO vplyvom prívalových dažďov a vyplavenie aktivity do povrchových vôd. (Pre NSAO uložené vo VBK by ani takáto nepravdepodobná udalosť nespôsobila vyplavenie rádionuklidov, nakoľko samotné VBK je odolný voči preniknutiu vody [L-72].)

Uvažované bolo zaplavenie úložiska VNAO tesne pred jeho uzatvorením prívalovým dažďom s denným úhrnom 100 mm (hodnota väčšia ako je ročné maximum denných zrážok s pravdepodobnosťou raz za 100 rokov). Predpokladá sa vyplavenie aktivity do Telinského potoka a Čifárskej nádrže. Ako zdrojový člen bol uvažovaný rádiologický inventár pre úložisko VNAO podľa Tab.A-II. 5. Výpočty boli robené modifikovaným programom, ktorý sa používa v bezpečnostných analýzach RÚ RAO. Program je vyvinutý v prostredí *GoldSim* [L-118].

Napriek týmto veľmi konzervatívnym predpokladom, ročná dávka pre obyvateľov z kontaminovanej vody v Čifárskej nádrži pre únik zo zaplneného úložiska VNAO je $1,0 \cdot 10^{-5}$ Sv, čo je o dva rády menej ako je limit ožiarenia obyvateľov 1 mSv daný legislatívnym predpisom NV SR č. 345/2006 o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením [L-4]. Najvýznamnejšou expozičnou cestou je konzumácia rýb a dominantným rádionuklidom je ^{14}C .

19.1.7. Zemetrasenie

RÚ RAO sa nenachádza bezprostredne na zlomovej zóne. Zemetrasenie z hľadiska pravdepodobnosti a možných následkov nie je zaradené medzi iniciačné udalosti vnútorného havarijného plánu (podrobnejšie je táto problematika riešená v Kap.C-II.2.1).

19.1.8. Iné udalosti prekračujúce rámec projektovej udalosti

Objekty RÚ RAO sú projektované tak, že ani extrémne meteorologické podmienky neohrozujú bezpečnosť jeho prevádzky. Najväčším problémom meteorologického charakteru pri prevádzke úložiska je výskyt extrémneho chladu a tým i vytvorenie námraz a poľadovice na príjazdovej ceste počas prepravy balených foriem. Obalové súbory s RAO sú na úložisko transportované len za vhodných klimatických podmienok. Extrémny chlad a poľadovica nemajú vplyv na samotnú prevádzku úložiska.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	III. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽP	

19.2. Po uzatvorení úložiska

Prístupy k bezpečnosti úložísk sú odlišné od prístupov k bezpečnosti ostatných jadrových zariadení. Bezpečnosť úložísk je ich inherentnou vlastnosťou a dlhodobou záležitosťou. Úložisko musí byť bezpečné v každej fáze svojho životného cyklu, teda aj po jeho uzatvorení a po skončení inštitucionálnej kontroly, keď v budúcnosti dôjde k strate integrity bariér, alebo sa na existenciu úložiska zabudne. Dosahuje sa to tým, že na parametre, činnosti a stavy úložiska sú kladené obmedzenia počas jeho prevádzky. Tieto obmedzenia, napr. na aktivitu rádionuklidov v ukladaných odpadoch v kontajneri alebo úložisku ako celku, sa počítajú zo scenárov evolučného vývoja a narušenia úložiska.

V evolučnom scenári sa uvažuje s postupnou degradáciou bariér a uvoľňovaním rádionuklidov z odpadu, ich transport cez bariéry úložiska do zvodnenej vrstvy, transport podzemnou vodou do potoka a Čifárskeho rybníka. V scenároch narušenia sa predpokladá, že po skončení inštitucionálnej kontroly dôjde k nevedomému narušeniu úložiska činnosťou ľudí, napr. vrtným prieskumom, stavbou cesty a pobytom na vybratom materiály z úložiska. Podrobnejšie je táto problematika popísaná v predchádzajúcej časti.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov IV. OPATRENIA NA ZMIERNENIE VPLYVOV NA ŽP A ZDRAVIE	

IV. OPATRENIA NAVRHNUTÉ NA PREVENCIU, ELIMINÁCIU, MINIMALIZÁCIU A KOMPENZÁCIU VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽP A ZDRAVIE

Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyv navrhovanej činnosti na ŽP možno rozdeliť na územnoplánovacie, technicko-technologické a organizačno-prevádzkové.

1. ÚZEMNOPLÁNOVACIE OPATRENIA

Územnoplánovacie opatrenia sa uplatňujú pri výbere územia pre umiestnenie jadrového zariadenia. Pri tom sa územie posudzuje z hľadiska zabezpečenia ochrany obyvateľstva jednak pre normálnu prevádzku jednak pre maximálnu projektovú nehodu. Ako vylučujúce kritérium je v NV SR č.345/2006 Z.z. [L-4] uvedené nemožnosť zabezpečiť pri normálnej prevádzke vrátane maximálnej projektovej nehody neprekročenie maximálnej ročnej (medznej) dávky ionizujúceho žiarenia pre jednotlivca z obyvateľstva (kritická skupina) 0,250 mSv - efektívna dávka na celé telo. Vzhľadom na konkrétnu situáciu v lokalite Mochovce sa toto vylučovacie kritérium uplatňovalo skôr pre umiestnenie jadrovej elektrárne SE-EMO, ale platí i pre RÚ RAO, nakoľko sa nachádza v ochrannom pásme JE SE-EMO.

Pre RU RAO platí skôr kritérium podľa ktorého sa stanovujú LaP pre RAO, ktoré môžu byť prijaté na uloženie v úložných štruktúrach úložiska s ohľadom na ich ižiniersko-technické parametre na zabránenie prieniku rádionuklidov do okolitého ŽP. Pre Republikové úložisko RAO v Mochovciach boli tieto kritériá stanovené pri jeho budovaní a uvádzaní do prevádzky [L-24] takto:

- a) neprekročenie ročného úväzku efektívnej ekvivalentnej dávky 0,1 mSv pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva v ktoromkoľvek roku po uložení odpadu pre scenáre transportu podzemnou vodou, t.j. také, ku ktorým dôjde s pravdepodobnosťou rovnou jednej (predpokladá sa, že takáto situácia nastane za dobu nie menšiu ako je doba inštitucionálnej kontroly, ktorá pre toto úložisko bola stanovená na 300 rokov),
- b) neprekročenie ročného úväzku ekvivalentnej efektívnej dávky 1 mSv pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva v ktoromkoľvek roku po uplynutí doby tzv. inštitucionálnej kontroly pre pobytový scenár a scenár intrúdera, t.j. také, ktoré sa nedajú vylúčiť že by k nim mohlo dôjsť, ale s pravdepodobnosťou menšou ako jedna.

Splnenie týchto kritérií pre ukládanie NSAO a VNAO v RÚ RAO po jeho rozšírení je dokumentované v Kap.C-III.1, kde sú uvedené efektívne dávky bezpečnostne významných rádionuklidov od obidvoch úložísk v areáli RÚ RAO v závislosti na čase. Je dokumentované, že sumárna dávka z prevádzky obidvoch úložísk v areáli RÚ RAO ani jej maximum neprekračuje rádiologický limit 0,1 mSv/rok v žiadnom čase.

Navrhované činnosti sa budú realizovať v areáli RÚ RAO, pričom limity pre ukládanie RAO stanovené pre RÚ RAO zostanú v platnosti. Areál RÚ RAO je vo vlastníctve prevádzkovateľa RÚ RAO a v platnej Územnoplánovacej dokumentácii Nitrianskeho VÚC je vyčlenený pre ukládanie RAO. So zmenou funkčného využívania územie sa neuvažuje ani územnoplánovacej dokumentácii dotknutej obce (Kálná nad Hronom). Vzhľadom na uvedené skutočnosti a na charakter navrhovaných činností nové územnoplánovacie opatrenia sa neuvažujú.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IV. OPATRENIA NA ZMIERNENIE VPLYVOV NA ŽP A ZDRAVIE	

2. TECHNOLOGICKÉ OPATRENIA

- V rámci prípravy projektovej dokumentácie optimalizovať využívanie priestoru v areáli RÚ RAO s cieľom získať dostatočný priestor na ukladanie VNAO.
- V projektovej dokumentácii optimalizovať technológiu nakladania s priesakovými a drenážnymi vodami tak, aby sa žiadna voda z úložiska VNAO nemohla dostať bez kontroly do okolitého ŽP.
- V prevádzkových postupoch zabezpečiť, aby pri predpokladanej výške stohovateľnosti 5 m nedošlo k poklesu, zošmyknutiu alebo inému narušeniu stability ukladaných VNAO.
- V modifikovanom programe monitorovania podzemných vôd zabezpečiť dobudovanie monitorovacích vrtov v priestore areálu úložiska tak, aby boli zachytené všetky potenciálne prieniky rádionuklidov do podzemných vôd s ohľadom na konkrétne situovanie úložných objektov úložiska.
- V prípade likvidácie monitorovacích vrtov (podľa postupu rozširovania) zabezpečiť i odborné utesnenie, aby nedochádzalo k nežiaducemu prieniku vôd medzi jednotlivými horizontmi.
- Na základe výsledkov prieskumných prác (projekt C9.4 BIDSF) navrhnuť optimálny variant umiestnenia nových úložných priestorov pre ukladanie VNAO a NSAO (navrhnuť optimálnu alternatívu klasického rozšírenia a umiestnenia úložiska pre VNAO.

3. LIMITY A PODMIENKY

Limity a podmienky (LaP) u všetkých JZ patria medzi preventívne organizačné opatrenia na zabránenie nepriaznivého vývoja situácie vedúcej k ohrozeniu personálu alebo obyvateľstva alebo vedúcej k poškodeniu zariadenia. LaP obsahujú súhrn organizačných, technických a technologických podmienok, ktoré musia byť dodržané pre zaistenie bezpečnosti pri prevádzke daného JZ - v našom prípade pri ukladaní RAO. Usporiadanie LaP je predpísané a má nasledovnú štruktúru:

Cieľ - je formulovaný účel limitnej podmienky.

Limitná podmienka - podľa charakteru limitných podmienok sa určuje:

- rozsah parametrov a rýchlosť ich zmien,
- medzné hodnoty a charakteristiky pracovných médií, ich chemické zloženie, prípustné obsahy a formy rádioaktívnych látok, ich prípustné úniky do prevádzkových priestorov a do okolitého životného prostredia,
- požiadavky na stav a prevádzkovú spôsobilosť systémov a zariadení, významných pre bezpečnú prevádzku,

Platnosť - je uvedené, kedy limitná podmienka platí

Činnosť - Je určená činnosť prevádzkového personálu v prípade, ak nie je limitná podmienka splnená

Požiadavky na kontrolu - určuje sa periodicita, typ a rozsah kontrol alebo skúšok systémov a zariadení, vrátane kalibrácie zariadení s cieľom udržania prevádzkyschopnosti týchto zariadení na požadovanej úrovni. Sú veľmi prísne sledované už v oblasti podlimitných hodnôt, v závislosti od ich závažnosti. Každé dosiahnutie sledovanej hodnoty je hlásené, zaznamenané, je vyšetřovaná príčina dosiahnutia tejto hodnoty a sú vykonané nápravné opatrenia.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IV. OPATRENIA NA ZMIERNENIE VPLYVOV NA ŽP A ZDRAVIE	

Pri nedodržaní LaP je prevádzkovateľ povinný čo najskôr obnoviť súlad s limitami a podmienkami a ak to nie je možné, tak predmetné zariadenia odstavi z činnosti. Každé porušenie limitov a podmienok je zaznamenané, hlásené na ÚJD a je vypracovaná správa o nedodržaní limitov a podmienok. Prekročenie LaP, ktoré vedú alebo môžu viesť k ožiareniu personálu alebo obyvateľstva sa oznamuje aj na ÚVZ SR.

Pre konečné uloženie RAO platí všeobecná zásada, že uložiť možno len RAO, ktoré s ohľadom na daný systém konečného uloženia spôsobia obyvateľstvu a životnému prostrediu v súčasnej dobe i v budúcnosti dávky žiarenia tak nízke, ako je možné dosiahnuť pri uvážení hospodárskych a spoločenských hľadísk - princíp ALARA. Z tejto požiadavky sú potom odvodené i LaP konečného uloženia RAO, ktoré musia vymedzovať charakteristické vlastnosti ukladaných RAO, hlavne obsah rádionuklidov, štruktúrnu stabilitu, vylúhovateľnosť a ďalšie vlastnosti, ktoré môžu ovplyvniť prenikanie rádionuklidov do okolitého prostredia. Tieto LaP musia vychádzať z bezpečnostných rozborov, ktoré potom predstavujú komplexné zhodnotenie rizík súvisiacich s ukladaním RAO a preukázanie funkčnosti celého úložného systému z hľadiska jeho možných vplyvov na človeka a na životné prostredie.

Formulovanie LaP okrem vlastností ukladaných RAO vymedzuje i časový interval, počas ktorého má byť preukázaná bezpečnosť úložiska. V tom je jeden z podstatných rozdielov oproti reaktorovým JZ, u ktorých sa bezpečnosť prevádzky, reprezentovaná neprekročením či dodržaním LaP, prejaví počas samotnej prevádzky, či v pomerne krátkom časovom období ich vyradovania.

V prípade úložisk RAO sa ich bezpečnosť, charakterizovaná LaP bezpečnej prevádzky, prejaví v podstatne väčšom časovom období, hlavne v období dlho po ukončení prevádzky a v priebehu ďalších etáp existencie úložiska (v období inštitucionálnej kontroly). Z toho dôvodu, sú pre bezpečnosť ukladania RAO významné i stabilitné vlastnosti úložiska ako celku a časové charakteristiky funkčnosti inžinierskych bariér na zamedzenie prieniku rádionuklidov do okolitého prostredia. Tieto parametre vstupujú do bezpečnostných rozborov najčastejšie ako vstupné predpoklady.

Ostatné vlastnosti systému ovplyvňujúce bezpečnosť sú buď už nemenné (vlastnosti lokality, projekt, spôsob realizácie), alebo budú realizované po ukončení prevádzky v rámci uzatvárania úložiska a to pod samostatným schvaľovacím konaním. Tu sa myslí hlavne definitívne prekrytie úložiska, kvalita realizácie ktorého môže ovplyvniť bezpečnosť úložiska rozhodujúcou mierou. Na týchto predpokladoch sú postavené bezpečnostné analýzy a rozborov, ktorých výsledkom je stanovenie limitov pre aktivitu jednotlivých rádionuklidov, ktorá sa kontroluje pri príprave (balení) RAO do transportných a manipulačných jednotiek u producenta RAO na uloženie.

Všetky tieto aspekty, ktoré podmieňujú uložiteľnosť RAO do úložiska sú formulované v „Limitoch a podmienkach“ pre dané úložisko, ktorých schválenie je osobitnou podmienkou vydania povolenia ÚJD SR na prevádzku úložiska RAO (podľa § 5 ods. 3 písm. f) Atómového zákona [L-6] - pozri tiež odstavec Územnoplánovacie opatrenia na začiatku tejto Kapitoly C-IV. Z takto definovaných limitov pre ožiarenie obyvateľstva sú potom v bezpečnostných rozboroch odvodené i limity aktivity uložiteľných rádionuklidov (Tab.A-II. 8 a Tab.A-II. 9). Z medzných dávok pre okolité obyvateľstvo (v našom prípade 0,050 mSv/rok) boli odvodené limity aktivity pre vody vypúšťané do vonkajšieho recipientu počas prevádzky úložiska (Tab.C-II. 14). LaP pre ukládanie RAO na existujúcom RÚ RAO v Mochovciach [L-22] sú súčasťou PpBS úložiska [L-40].

Pre ukládanie RAO typu NSAO a pre ukládanie VNAO na RÚ RAO v Mochovciach po jeho rozšírení budú LaP výsledkom bezpečnostných analýz a rozborov ukladania NSAO a VNAO na rozšírenom úložisku.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IV. OPATRENIA NA ZMIERNENIE VPLYVOV NA ŽP A ZDRAVIE	

Bezpečnostné rozbory budú vypracované v rámci spracovania bezpečnostnej dokumentácie potrebnej pre vydanie súhlasu na umiestnenie týchto nových štruktúr na RÚ RAO Mochovce a na vydanie stavebného povolenia a povolenia na prevádzku rozšíreného úložiska RÚ RAO V Mochovciach.

Predbežné hodnotenie rádiologických dopadov na okolité obyvateľstvo pri ukladaní NSAO a VNAO na RÚ RAO Mochovce po jeho rozšírení je uvedené v Kap.C-III.1.

4. ORGANIZAČNÉ A PREVÁDZKOVÉ OPATRENIA

- Do plánu organizácie výstavby zahrnúť preventívne a kontrolné opatrenia proti úniku ropných látok na stavenisku.
- Do plánu organizácie výstavby zahrnúť havarijný poriadok, v ktorom budú opísané činnosti, v prípade úniku ropných látok na stavenisku.
- Pravidelne kontrolovať stavenisko za účelom zistenia úniku ropných látok zo stavebných mechanizmov, v prípade zistenia úniku ropných látok do prostredia postupovať podľa havarijného poriadku.
- Dôsledne monitorovať aktivitu v zberných nádržiach priesakových a drenážnych vôd pod úložiskom VNAO.

4.1. Organizačné opatrenia pre prípad havárií

Opatrenia pre ochranu obyvateľstva pre prípad radiačnej havárie majú preventívny charakter a sú pripravované pre riešenia havarijných situácií v komplexe JZ EMO ako celku a vzťahujú sa i na areál RÚ RAO.

Pre havárie JZ všeobecne (predovšetkým prevádzka JE) sú platné zásahové úrovne pre vykonanie opatrení na ochranu pred účinkami ionizujúceho žiarenia - zásahov. Zásah sa vykonáva pri hrozbe vzniku alebo pri vzniku radiačnej nehody alebo radiačnej havárie. Základným princípom pre vykonanie zásahu je, že sa má vykonať len vtedy, ak zníženie zdravotnej ujmy, ktoré sa dosiahne jeho vykonaním, je dostatočné na odôvodnenie škôd a nákladov spojených s jeho vykonaním vrátane nákladov v sociálnej oblasti. Spôsob vykonania, rozsah a trvanie zásahu sa musia optimalizovať tak, aby rozdiel medzi prínosom dosiahnutým znížením zdravotnej ujmy a nákladmi a škodami spôsobenými vykonaním zásahu bol čo najväčší. Ustanovené limity ožiarenia sa na zásahy nevzťahujú.

Návod na riešenie situácií, v ktorých je zásah primeraný, poskytujú havarijné plány a smerné hodnoty zásahových úrovní, ktoré sú uvedené v Prílohe č. 10 NV č.345/2006 Z.z. [L-4].

Pri vzniku mimoriadnej radiačnej udalosti na prevádzkovanvej jadrovej elektrárni sa zásah uskutočňuje:

- a) **neodkladnými opatreniami**, ktorými sú najmä ukrytie, jódomá profylaxia, zákaz konzumácie čerstvej potravy, zákaz používania vody, ustajnenie zvierat, evakuácia a
- b) **následnými opatreniami**, ktorými sú dočasné presídlenie, trvalé presídlenie, regulácia konzumácie rádioaktívne kontaminovaných potravín a vody, regulácia používania rádioaktívne kontaminovaných krmovín, dekontaminácia územia, odstránenie rezíduí alebo zamedzenie ich šírenia.

Zásah je nevyhnutné prispôbiť situácii a vykonať vo vzťahu k zdroju ionizujúceho žiarenia (s cieľom zredukovať priame ožiarenie alebo zabrániť emisii rádionuklidov) a k životnému prostrediu (s cieľom

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov IV. OPATRENIA NA ZMIERNENIE VPLYVOV NA ŽP A ZDRAVIE	

znižiť transfer rádioaktívnych látok k jednotlivcom z obyvateľstva). Vykonanie zásahu sa musí zväžiť, ak sú prekročené zásahové úrovne alebo odvodené zásahové úrovne. Zásahové úrovne sa udávajú v odvrátiteľnej efektívnej dávke alebo odvrátiteľnej ekvivalentnej dávke. Odvodené zásahové úrovne sa udávajú spravidla v priamo merateľných veličinách, pri prekročení ktorých sa predpokladá prekročenie zásahovej úrovne.

Smerné hodnoty zásahových úrovní sú uvedené v Tab.C-IV. 1 a Tab.C-IV. 2 podľa v Prílohy č. 10 NV SR č.345/2006 Z.z. [L-4].

Tab.C-IV. 1 Smerné hodnoty zásahových úrovní pre neodkladné opatrenia pri havárii JE

Opatrenie	Smerné hodnoty pre zásahové úrovne		
	Odvrátiteľná efektívna dávka alebo ekvivalentná dávka	Odvrátiteľná ekvivalentná dávka v jednotlivých orgánoch a tkanivách	Odporúčaná optimalizovaná odvrátiteľná dávka
Ukrytie a)	5 mSv až 50 mSv		10 mSv
Jódová profylaxia b)		50 mSv až 500 mSv	100 mSv
Evakuácia obyvateľstva c)	50 mSv až 500 mSv	500 mSv až 5 000 mSv	100 mSv

- a) Predpokladá sa, že ukrytie netrvá dlhšie ako 48 hodín, hodnoty odvrátiteľnej efektívnej dávky za dobu ukrytia.
- b) Hodnoty odvrátiteľného úväzku ekvivalentnej dávky spôsobovanej rádioizotopmi jódu v štítnej žľaze.
- c) Predpokladá sa, že evakuácia nebude trvať dlhšie ako 7 dní, hodnoty odvrátiteľnej efektívnej dávky za obdobie evakuácie.

Tab.C-IV. 2 Smerné hodnoty zásahových úrovní pre následné opatrenia pri havárii JE

Opatrenie	Smerné hodnoty zásahových úrovní	
	Efektívna dávka	Ekvivalentné dávky v jednotlivých orgánoch a tkanivách
Regulácia konzumácie potravín, vody a krmív kontaminovaných rádionuklidmi	5 mSv až 50 mSv	50 mSv až 500 mSv
Dočasné premiestnenie obyvateľstva a)	30 mSv za prvý mesiac a 10 mSv za nasledujúce mesiace	
Trvalé premiestnenie (presídlenie) b), c)	1Sv	

- d) Uvedené hodnoty sa týkajú odvrátiteľnej efektívnej alebo ekvivalentnej dávky.
- e) Uvedená hodnota sa týka očakávanej celoživotnej efektívnej dávky.
- f) Ak sa v priebehu 1 až 2 rokov ukáže, že očakávaná efektívna dávka za 1mesiac neklesne pod zásahovú úroveň pre ukončenie dočasného premiestnenia (10 mSv), musí sa zvažovať trvalé premiestnenie.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IV. OPATRENIA NA ZMIERNENIE VPLYVOV NA ŽP A ZDRAVIE	

Pre jednotlivé činnosti vedúce k ožiareniu alebo zdroje ionizujúceho žiarenia, s ktorými je spojené riziko vzniku radiačnej nehody a radiačnej havárie, sa na základe špecifických podmienok ustanovujú zásahové úrovne na základe optimalizácie radiačnej ochrany. Optimalizované zásahové úrovne sú spravidla v intervale smerných hodnôt zásahových úrovní. Ak je odvrátiteľná dávka nižšia ako dolná hranica intervalu smerných hodnôt zásahových úrovní, zásah sa vykonáva len výnimočne v prípadoch, keď ho možno vykonať jednoduchými opatreniami, spravidla pre skupinu obyvateľov. Ak je odvrátiteľná dávka vyššia ako horná hranica intervalu smerných hodnôt zásahových úrovní, zásah sa nevykonáva len vo výnimočných prípadoch.

Na záver tejto časti znova treba zdôrazniť, že uvedené opatrenia sa týkajú JZ všeobecne, ale vzhľadom na charakter rizík, ktoré sú pre úložisko RAO (ako JZ) komplexne hodnotené v bezpečnostných rozboroch prakticky neprichádzajú do úvahy.

Podľa vnútorného havarijného plánu [L-98] na RÚ RAO Mochovce prichádzajú do úvahy iba udalosti podľa 1. a 2. stupňa závažnosti v zmysle vyhlášky ÚJD SR č.55/2006 Z.z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie. Uvedený klasifikačný systém pozostáva z nasledovných úrovní:

1. stupeň - pohotovosť

je stav, pri ktorom je ohrozené alebo porušené plnenie bezpečnostných funkcií, sú narušené alebo nefunkčné bezpečnostné bariéry, hrozí únik RAL, čo môže viesť k nedovolenému ožiareniu osôb v stavebných objektoch JZ a v prípade nepriaznivého vývoja udalosti hrozí únik RAL mimo stavebných objektov JZ.

Sú vyrozumené príslušné zložky Organizácie havarijnej odozvy na území JZ.

2. stupeň - núdzový stav na území jadrového zariadenia

je stav, ktorý môže viesť k úniku rádioaktívnych látok mimo stavebných objektov JZ a na jeho územie.

Je spohotovená Organizácia havarijnej odozvy a prebehne vyrozumenie osôb zodpovedných za ochranu obyvateľstva podľa plánu ochrany obyvateľstva a príprava varovania obyvateľstva; vykonávajú sa opatrenia podľa plánu ochrany obyvateľstva.

Dôsledky nevyžadujú zavedenie ochranných opatrení pre obyvateľstvo v okolí JZ.

3. stupeň - núdzový stav v okolí jadrového zariadenia

je stav, ktorý môže viesť k závažnému úniku rádioaktívnych látok do okolia JZ.

Dôsledky úniku vyžadujú zavedenie ochranných opatrení pre obyvateľstvo v okolí JZ vyplývajúce z vnútorného havarijného plánu a plánov ochrany obyvateľstva.

Podľa uvedeného vnútorného havarijného plánu [L-98] tento stav môže byť spôsobený iba činnosťou JZ SE-EMO, ktoré je od RÚ RAO vzdialené vzdušnou čiarou cca 1,5 km. Nakoľko je takýto stav spôsobený prevádzkou JE aj opatrenia na ochranu obyvateľstva sú iniciované z JE. Pre personál RÚ RAO (ktorý má činnosť zahrnutú vo svojom vnútornom havarijnom pláne) vyplýva v takomto prípade zabezpečiť objekty RÚ RAO a pripraviť sa na evakuáciu.

RÚ RAO teda nie je zdrojom udalostí, ktoré by vyvolali potrebu zavádzania ochranných opatrení pre obyvateľstvo.

Zákazka: 7415/00/09	SPÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov IV. OPATRENIA NA ZMIERNENIE VPLYVOV NA ŽP A ZDRAVIE	

5. INÉ OPATRENIA

Definitívny výber miesta, spôsob budovania úložiska pre VNAO a postup pri ich ukladaní upraviť tak, aby bolo možné ponechať model prekrytia na mieste a zabezpečiť monitorovanie zmien jeho rozhodujúcich parametrov čo najdlhšie, aby bolo možné dosiahnuť účelu pre ktorý bol vybudovaný.

6. KOMPENZAČNÉ OPATRENIA

Realizáciou navrhovaného variantu rozšírenia kapacity RÚ RAO nedôjde k žiadnej majetkovej ujme fyzických alebo právnických osôb, pretože činnosť sa bude realizovať v súčasných hraniciach areálu RÚ RAO. Variant III nemá žiadne požiadavky na rozšírenie dopravnej a inej infraštruktúry mimo areál RÚ RAO.

Vplyvy uložených RAO na životné prostredie sú veľmi nízke a obmedzujú sa hlavne na obdobie po uplynutí inštitucionálnej kontroly, preto významným spôsobom nebudú ovplyvňovať životné prostredie a zdravotný stav obyvateľstva v dotknutom území.

Z týchto dôvodov sa nepredpokladajú žiadne kompenzačné opatrenia.

7. VYJADRENIE K TECHNICKO-EKONOMICKEJ REALIZOVATEĽNOSTI OPATRENÍ

Všetky predpokladané opatrenia na prevenciu, elimináciu a minimalizáciu vplyvov uvažovaných činností na životné prostredie, narušenie pohody obyvateľstva a zamestnancov RÚ RAO sú technicky realizovateľné.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	V. POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

V. POROVNANIE VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU

1. TVORBA SÚBORU KRITÉRIÍ NA VÝBER OPTIMÁLNEHO VARIANTU A URČENIE ICH DÔLEŽITOSTI

1.1. Charakteristika vybraných variantov

V zmysle Rozsahu hodnotenia č.8702/2010-3.4/hp zo dňa 02.09.2010 stanoveného MŽP SR, podľa §30 zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, boli pre navrhovanú činnosť určené pre ďalšie hodnotenie okrem nulového variantu ďalšie štyri variantné riešenia.

Variant I Rozšírenie kapacity RÚ RAO bez zvláštneho nakladania s VNAO, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov podľa doterajšej koncepcie a pokračovanie ukladania RAO bez rozlišovania RAO na NSAO a VNAO.

Variant II Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladáním VNAO v úložných boxoch RÚ RAO, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov pre ukladanie NSAO podľa doterajšej koncepcie a ukladanie VNAO jednoduchším spôsobom (napr. bez VBK) priamo v boxoch RÚ RAO.

Variant III Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladáním VNAO v areáli RÚ RAO, t.j. vybudovanie tretieho a ďalších dvojradov pre ukladanie NSAO (podľa doterajšej koncepcie) a vybudovanie úložiska na ukladanie VNAO na samostatnom mieste v areáli RÚ RAO mimo boxov RÚ RAO (Obr.C-IX. 15).

Variant IV Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladáním VNAO v lokalite RÚ RAO ale mimo areál RÚ RAO. t.j. vybudovanie tretieho a ďalších dvojradov pre ukladanie NSAO (podľa doterajšej koncepcie) a vybudovanie úložiska na ukladanie VNAO na samostatnom mieste v areáli RÚ RAO mimo boxov RÚ RAO. Z technického hľadiska ide o vybudovanie úložiska pre VNAO podľa rovnakej koncepcie ako v prípade Variantu III na novej lokalite umiestnenej v blízkosti RÚ RAO, napr. v priestore zemníka (Obr.C-IX. 16), z ktorého bol použitý materiál vhodných vlastností na budovanie modelu prekrytia.

Nulový variant. Ako nulový variant je uvažované nerozširovanie Republikového úložiska RAO v Mochovciach (Obr.C-IX. 22). Kapacita vybudovaných dvoch dvojradov úložných boxov v areáli RÚ RAO Mochovce poskytuje priestor na uloženie celkom 7 200 kusov VBK s úhrnným objemom 22 320 m³. Celý areál úložiska bol pri tom dimenzovaný na vybudovanie desiatich dvojradov pre ukladanie RAO vo VBK z prevádzky a z vyradovania všetkých JE na Slovensku, ktoré sú v súčasnosti v prevádzke (JE V-2 v lokalite Bohunice a JE EMO1,2 - vrátane 3. a 4. bloku ktoré sú vo výstavbe - v lokalite Mochovce), alebo sa nachádzajú v procese vyradovania (JE A-1 a V-1 v lokalite Bohunice).

Od okamihu zaplnenia existujúcich úložných štruktúr by museli byť dovtedy neuložené RAO skladované tak dlho, kým by nebol zrealizovaný spôsob konečného naloženia s nimi. Z hľadiska vplyvu na životné prostredie je toto riešenie najhoršie, lebo skladovanie kvapalných odpadov v nádržiach v lokalitách

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	V. POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

jadrových elektrární predstavuje pre životné prostredie väčšie riziko ako ich spevnenie a uloženie v RÚ RAO. Navyše takýto prístup by negatívne ovplyvnil zamýšľaný postup vyradovania jadrových elektrární v SR a je v rozpore s medzinárodnými záväzkami, ktoré SR prijala v oblasti bezpečnosti nakladania s RAO [L-115]. Takéto riešenie nie je v súlade so stratégiou záverečnej časti jadrovej energetiky [L-34].

Variant I nerozlišuje NSAO a VNAO. Všetky RAO uložitelné na RÚ RAO Mochovce sa ukladajú rovnako zabalené - do VBK. To zodpovedá pôvodnej koncepcii, podľa ktorej sa projektovalo a budovalo RÚ RAO v Mochovciach. Aby sa uložil celý uvažovaný objem RAO (pozri Kap.A-II.8.1.1.1) podľa tohto variantu, bolo by potrebné v budúcnosti rozšíriť existujúce hranice areálu RÚ RAO, nakoľko celý uvažovaný objem RAO, ktorý prichádza do úvahy na uloženie z prevádzky a vyradovania existujúcich JE (vrátane JE EMO 3,4) vyžaduje 14 až 15 dvojrádov [L-31]. Podľa tohto variantu by došlo k celkovému trvalému záberu (úložna plocha plus plocha pre infraštruktúru) minimálne 4 ha pôdy.

Variant II počíta s ukladaním NSAO doterajším spôsobom vo VBK. VNAO by sa ukladali jednoduchším spôsobom - napr. bez VBK. Spôsob ukladania - spoločné ukladanie NSAO a VNAO do boxu alebo oddelené ukladanie VNAO do k tomu vyčlenených boxov závisí od výberu obalu pre ukladanie VNAO a od riešenia ďalších špecifických otázok (voľba ďalších technických prostriedkov ukladania, zamedzenie upchávania KD, backfilling, uzatvorenie boxu pred realizáciou I. etapy prekrytia a pod.), ktoré by mali byť súčasťou projektovej dokumentácie. Nové dvojrady by sa nijako neodlišovali od dvojrádov pri variante I a podobne ako pri variante I by bolo potrebné rozšíriť existujúce hranice areálu RÚ RAO. Podľa tohto variantu bolo by potrebné v budúcnosti rozšíriť existujúce hranice areálu RÚ RAO. Výstavbou nových objektov by došlo k celkovému trvalému záberu asi 2 ha pôdy. Vzhľadom na aktivitu ukladaných VNAO, bariéry úložiska naprojektované pre NSAO by boli pre VNAO zbytočne predimenzované a už aj tak zanedbateľný radiačný vplyv by to nezmenilo. Výhodou tohto variantu v porovnaní s Variantom I by boli významné úspory na balenie VNAO, pretože by sa nebalili do VBK, ale do iných obalov (napr. sudov). Projektové riešenie spôsobu ukladania VNAO týmto spôsobom však vyžaduje aj úpravu postupu, ktorý súvisí s backfillingom a s uzatváraním boxu po naplnení

Variant III počíta s tým, že v súčasnom areáli RÚ RAO Mochovce bude postavený nový objekt na ukladanie VNAO postupom, ktorý je opísaný v Kap.A-II.8.2.1.7). Vzhľadom na to, že využiteľný priestor v RÚ RAO je obmedzený, je potrebné optimalizovať využitie priestoru dvojrady pre vytvorenie dostatočného priestoru na uloženie odpadu VNAO - Obr.C-IX. 15. Variant je obmedzený na súčasný areál RÚ RAO a nevyžaduje si ďalší záber pôdy.

Čo sa týka spôsobu ukladania VNAO, je nevyhnutné naskladať odpad na seba do výšky 5 metrov, aby bolo možné uložiť všetok odpad. Navýšenie odpadu do takejto výšky vyžaduje venovať zvláštnu pozornosť ukladaniu odpadu na seba, aby sa predišlo príliš veľkému uhlu náklonu, pretože to môže viesť k skĺzaniu odpadu dolu [L-31].

Príspevok úložiska VNAO k rádiologickým dopadom lokality RÚ RAO ako celku je nevýznamný (pozri časť C-III.1).

Variant IV počíta s výstavbou úložiska VNAO postupom, ktorý je opísaný v Kap.A-II.8.2.1.7 na mieste mimo súčasných hraníc RÚ RAO, ale tesne s ním susediacim. Konkrétne umiestnenie takéhoto úložiska je potrebné ešte určiť na základe prieskumu geologických a geotechnických podmienok terénu v blízkosti RÚ RAO. Ako potenciálne vhodná lokalita prichádza do úvahy priestor „zemníka“ na vyvýšenine cca

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	V. POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

200 m východne od prevádzkovej budovy RÚ RAO. Variant vonkajšieho umiestnenia úložiska VNAO, hraničiaceho s RÚ RAO, by si vyžadoval nové povolenie, ktorého získanie by však pravdepodobne bolo významne jednoduchšie oproti procesu povoľovania na ľubovoľnej inej „novej“ lokalite. Umiestnenie úložiska VNAO podľa variantu IV by využívalo všetky výhody lokality RÚ RAO, a navyše by pravdepodobne umožňovalo eliminovať jeho nevýhody (obmedzenosť priestoru). Významnou nevýhodou tohto variantu je nevysporiadanosť pozemkov, záber poľnohospodárskej pôdy a potreba dobudovania infraštruktúry. Podľa § 21 ods. (6) Atómového zákona [L-6] úložisko RAO možno umiestniť len na pozemku, ktorý je vo vlastníctve štátu (v súlade so schválenou Konceptiou územného rozvoja SR a ďalšou schválenou územnoplánovacou dokumentáciou).

Variant má nároky na pozemok na výstavbu vlastného úložiska VNAO a záber lesnej, prípadne i poľnohospodárskej pôdy v celkovom rozsahu cca 3 až 4 ha a taktiež nároky na úpravu príjazdových komunikácií, vybudovanie ochranného oplotenia, resp. úpravu oplotenia existujúceho areálu tak, aby boli obidve plochy úložiska integrované. Taktiež bude u tohto variantu potrebné komplexne riešiť odvedenie a kontrolu drenážnych, dažďových a priesakových vôd.

1.2. Kritériá pre výber optimálneho variantu

Na vyhodnotenie variantov a na výber optimálneho boli použité nižšie uvedené kvalitatívne kritériá.

- **Bezpečnosť úložiska** je vylučujúcim kritériom. Variant, ktorý nespĺňa požiadavky bezpečnosti (vrátane radiačného vplyvu na obyvateľstvo) sa nedá implementovať. Keďže sa bezpečnosť dá zvýšiť zlepšením inžinierskych bariér alebo zmenou kritérií prijateľnosti odpadu, zámer neuvažoval so žiadnou alternatívou, ktorá by nebola v zhode s požiadavkami bezpečnosti.
- **Dostupnosť požadovanej plochy.** Toto kritérium je opäť vylučovacím kritériom. Pre vybudovanie zariadenia musí byť dostupná určitá potrebná plocha. Hodnotenie sa ale dá založiť na pravdepodobnosti získania potrebnej plochy od súčasných majiteľov v prípade, že pozemok nie je majetkom prevádzkovateľa úložiska. Podľa § 21 ods. (6) Atómového zákona [L-6], úložisko RAO možno umiestniť iba na pozemku, ktorý je vo vlastníctve štátu, v súlade so schválenou Konceptiou územného rozvoja Slovenska a ďalšou schválenou územnoplánovacou dokumentáciou. Z tohto pohľadu vyhovuje iba Variant III, lebo areál RÚ RAO je vo vlastníctve štátu a nevyžaduje pre uloženie požadovaného objemu RAO v členení na NSAO a VNAO podľa Tab.A-II. 11 záber novej pôdy. Všetky ostatné varianty vyžadujú priamo (Variant IV) alebo nepriamo záber novej pôdy. Variant I a II tým, že pre uloženie celého uvažovaného objemu NSAO a VNAO by bolo potrebné vybudovať nové dvojrady v počte, ktorý prevyšuje pôvodne uvažovaný počet dvojradov (celá plocha areálu RÚ RAO je dimenzovaná na 10 dvojradov)
- **Dostupnosť infraštruktúry úložiska.** Toto je klasifikačné kritérium. V zásade je na prevádzku úložiska potrebná komplexná infraštruktúra. Nie je to len dostupnosť základných služieb ako voda, elektrina a napojenie na systémy verejných ciest. Areál úložiska musí mať tiež primeraný systém monitorovania prostredia, ostrahu a ohradenie lokality, tiež tam musia byť príslušné služby radiačnej ochrany, monitorovania radiačnej situácie v prevádzkových priestoroch i v okolí úložiska a pod.
- **Dostupnosť štúdií charakterizácie lokality, realizovaných pre vybudovanie úložiska.** Akákoľvek lokalita pre vybudovanie úložiska potrebuje podrobnú charakterizáciu, keďže

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	V. POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

bezpečnosť lokality závisí do veľkej miery od stanovených priaznivých charakteristík miesta. Preto ak sú takéto štúdie dostupné, budú dôležitým prínosom. Ich realizácia býva nákladná a časovo náročná. Z toho dôvodu je dostupnosť štúdií charakterizácie lokality klasifikačným kritériom pri hodnotení variantov rozširovania RÚ RAO.

- **Náklady na varianty.** Toto kritérium patrí skôr ku kvantitatívnym kritériám. V našom prípade (pri stupni rozpracovania jednotlivých variantov) sme ho zaradili do hodnotenia ako kvalitatívne kritérium, nakoľko uvádza iba náklady na realizáciu vlastného úložiska (úložných štruktúr) ale neodráža všetky náklady, vrátane vyvolaných nákladov, nákladov na prevádzku a pod. Varianty sa budú odlišovať len nákladmi na navrhovaný spôsob vybudovania úložiska VNAO, lebo náklady na rozšírenie úložiska o dvojrady pre NSAO budú vo všetkých štyroch variantoch rovnaké. Pri použití tohto kritéria by sa malo pamätať, že pri všetkých druhoch odhadov nákladov na úložisko existujú veľké neistoty, a to aj napriek tomu, že náklady boli stanovené na základe skúseností pri vybudovaní úložiska VNAO v Španielsku. V každom prípade je jasné, že pre prevádzku úložiska VNAO v lokalite RÚ RAO je možnosť zdieľania zavedenej infraštruktúry, služieb radiačnej ochrany, ochrany lokality, kvalifikovaného personálu s úložiskom NSAO a taktiež s ďalším JZ, ktorým je blízka JE EMO, čo predstavuje významný prínos pre efektívnosť jeho realizácie v tejto lokalite.
- **Aspekty získania povolení.** Stupeň obtiažnosti pri získaní povolení je dôležitým klasifikačným kritériom. Prijateľnosť projektu dozornými úradmi a všetkými ďalšími zainteresovanými stranami, čas potrebný na získanie povolenia na vybudovanie úložiska a súvisiace záležitosti sú kľúčovými aspektmi, pretože by mohli značne ovplyvniť včasnú dostupnosť úložiska a jeho celkové náklady. Úložisko VNAO, ktoré sa má vybudovať na nedotknutej lokalite, by znamenalo najväčšie úsilie pre získanie licencie a vyžadovalo by zainteresovanie dotyčného obyvateľstva, mnohých dotknutých orgánov, atď. Takéto činnosti by boli nákladné a časovo náročné. Získanie povolenia na rozšírenie existujúcich úložných kapacít úložiska v rámci jeho hraníc by bolo omnoho jednoduchšie a časovo menej náročné, pretože sa dá chápať ako zmena existujúceho povolenia. Táto zmena spočíva v novom spôsobe ukladania VNAO v novom objekte, ktorý má byť vybudovaný na úkor dva a pol dvojrady úložných boxov v areáli úložiska RÚ RAO Mochovce.
- **Inštitucionálna kontrola.** Jednou z výhod úložísk VNAO je, že vo všeobecnosti sa uvažuje významne kratšia doba inštitucionálnej kontroly – rádovo desiatky rokov ako v prípade úložísk NSAO. Vo všetkých variantoch okrem variantu IV bude inštitucionálna kontrola daná inštitucionálnou kontrolou RÚ RAO ako takého. Je otázkou budúcnosti, aká inštitucionálna kontrola by bola priradená úložisku VNAO v prípade variantu IV. Zhruba je tu možné počítať s hodnotou rádovo desiatok rokov.
- **Potreba úpravy plochy a nároky na objem ílu pre vybudovanie tesnenia.** Budovanie úložiska VNAO má nároky na vybudovanie ílového tesnenia vhodných vlastností z hľadiska inžinierskej geológie, hydrogeológie, ale hlavne z hľadiska retenčných vlastností pre bezpečnostne významné rádionuklidy v ukladaných odpadoch.
- **Doplňkový hydrogeologický a inžiniersko-geologický prieskum** miesta úložiska a jeho bezprostredného okolia. Potreba a náročnosť doplnkového IGHG prieskumu predstavuje významné klasifikačné kritérium pre výber variantu. Voľba lokality RÚ RAO dáva možnosť využiť výsledky rozsiahlych IGHG prieskumov samotného úložiska RÚ RAO a jeho najbližšieho okolia,

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	V. POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

ako i vzdialenejšieho okolia, ktoré boli realizované v súvislosti s budovaním RÚ RAO a JE EMO. Preto i požiadavky na rozsah doplnkového IGHG prieskumu pre všetky varianty bude nižšia ako pre „nejadrovú“ lokalitu.

- **Kritériá hodnotenia v zmysle dopravy** boli stanovené z dvoch hľadísk: prvým je vzdialenosť medzi miestom pôvodu VNAO a úložiska a z toho vyplývajúce ekonomické dôsledky, ktoré je treba brať do úvahy a druhým je všeobecná situácia dopravy. Musia sa tiež brať do úvahy potenciálne riziká spojené s trasou dopravy. Na základe oboch hľadísk najvhodnejším spôsobom uloženia, je uloženie priamo v oblasti, z ktorej pochádza VNAO. Keďže okolo 70% z množstva očakávaných VNAO sa bude vytvárať v Bohuniciach, preto všetky varianty sú hodnotené ako nepriaznivé. Mochovce a Bohunice sú navzájom prístupné cestami vyššej triedy a ich lokality sú tiež prepojené prostredníctvom železničnej dopravy.
- **Vplyv na životné prostredie.** Pre tie prípady, v ktorých sa očakáva vysoký a nezvratný vplyv na životné prostredie, toto kritérium je vylučovacím kritériom. Vzhľadom na nízku aktivitu ukladaných VNAO bude radiačný vplyv všetkých variantov na životné prostredie z pohľadu VNAO nevýznamný. Ani pre jeden z uvažovaných variantov hodnota dávkového limitu 1 mSv/rok stanovená pre jednotlivca z obyvateľstva pre všetky činnosti spojené s ukladaním VNAO i NSAO na RÚ RAO (uvažované ako jeden zdroj) nebude prekročená.

2. VÝBER OPTIMÁLNEHO VARIANTU ALEBO STANOVENIE PORADIA VHODNOSTI PRE POSUDZOVANÉ VARIANTY

Navrhovaná činnosť je predkladaná na posúdenie v štyroch variantných riešeniach. Hodnotenie bolo vykonané metódou priradovania číselných hodnôt zo škály 0-3, ktorými sa kvalitatívne vlastnosti kvantifikujú. Kritériá hodnotenia variantov boli kvalitatívne klasifikované nasledovne:

Priaznivý: Tento variant je klasifikovaný ako optimálny vzhľadom na príslušné kritérium hodnotenia.

Vhodný: Tento variant je klasifikovaný ako neutrálny.

Menej vhodný: Tento variant je klasifikovaný ako menej výhodný než optimum vzhľadom na príslušné kritérium hodnotenia.

Nepriaznivý: Tento variant nie je výhodný vzhľadom na stanovené kritérium hodnotenia – vyžaduje náročnejšie kompenzácie nepriaznivých parametrov variantu.

Výsledky hodnotenia získané tímom riešiteľov sú uvedené v Tab.C-V. 1. Na zjednodušenie rýchlej vizuálnej analýzy výsledkov, hodnoty boli farebne rozlíšené od tmavo zelenej (priaznivý) po červenú (nepriaznivý). V spodnej časti tabuľky je aj úplné hodnotenie, na základe farebného označenia založeného na rovnakom vážení každého kritéria.

Celkovo z hľadiska vplyvu na životné prostredie je možné všetky uvažované varianty hodnotiť ako vhodné k realizácii, pričom pri uvedenom porovnaní posudzovaných variantov navrhovanej činnosti sa ako najvhodnejší javí variant **III Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v areáli RÚ RAO**. Druhým v poradí je variant II Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v úložných boxoch RÚ RAO. V porovnaní s variantom III si variant II vyžaduje vyššie náklady.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	V. POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

Tab.C-V. 1 Hodnotiaca matica

HODNOTIACE KRITÉRIUM	VARIANTY			
	I.	II.	III.	IV.
Bezpečnosť úložiska	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Priaznivý 3
Dostupnosť požadovanej plochy	Nepriaznivý 0	Menej vhodný 1	Vhodný 2	Nepriaznivý 0
Dostupnosť infraštruktúry	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Vhodný 2
Dostupnosť štúdií charakterizácie	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Vhodný 2
Náklady	Nepriaznivý 0	Menej vhodný 1	Priaznivý 3	Vhodný 2
Získavanie povolení	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Vhodný 2
Inštitucionálna kontrola	Vhodný 2	Vhodný 2	Vhodný 2	Priaznivý 3
Potreba úpravy plochy	Vhodný 2	Vhodný 2	Vhodný 2	Menej vhodný 1
Doplňkový prieskum	Menej vhodný 1	Vhodný 2	Priaznivý 3	Vhodný 2
Vplyv na ŽP	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Priaznivý 3	Priaznivý 3
Celkové hodnotenie	Menej vhodný 20	Vhodný 23	Najvhodnejší 27	Menej vhodný 20

3. ZDŮVODNENIE NÁVRHU OPTIMÁLNEHO VARIANTU

Pôvodne vo výstupe D2 „Zhodnotenie koncepčného návrhu alternatív“ Štúdie uskutočniteľnosti rozšírenia RÚ RAO Mochovce [L-29] bolo uvažovaných až 10 variantov. Jednotlivé varianty sa odlišovali podľa:

- **umiestnenia:** v mieste vzniku VNAO (JE EBO, JE EMO), RÚ RAO Mochovce, nová lokalita,
- **spôsobu balenia:** VBK, nový obal,
- **spôsobu ukladania:** VNAO a NSAO spoločne, VNAO oddelene.

Pri všetkých týchto možnostiach sa uvažovalo, že NSAO sa budú ukladať aj po rozšírení RÚ RAO podľa doterajšieho spôsobu s tým, že sa súčasne zvažovala možnosť balenia do nových obalov (nie do VBK).

Analýzou výhod a nevýhod jednotlivých možností sa ukázalo, že zavedenie nového obalu pre NSAO (iného ako VBK) nevedie k výhodám, ktoré by odôvodňovali túto zmenu koncepcie ukladania.

Nehľadiac na to, že areál RÚ RAO v lokalite Mochovce bol vybraný a schválený pre ukladanie RAO a že už pri tomto akte sa uvažovalo s postupným dobudovaním úložných štruktúr v súlade s potrebami

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	V. POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

jadrovej energetiky v štúdií [L-27] boli uvažované pre vybudovanie úložiska VNAO i iné lokality pre jeho umiestnenie:

- v mieste jeho vzniku, t.j. v areáli EBO, resp. EMO,
- v novej lokalite.

Vo všetkých alternatívach sa pri tom uvažovalo, že NSAO s vyššou aktivitou by sa ukladali v RÚ RAO Mochovce.

Na hodnotenie alternatív sa použil súbor kritérií (bezpečnosť úložiska, náklady, dostupnosť územia, vhodnosť lokality, vplyv na životné prostredie).

Na základe výsledkov hodnotenia alternatív bolo v C-9.1 [L-31] odporučené v súlade s medzinárodnou praxou zaviesť v SR novú kategóriu VNAO a vybudovať úložisko VNAO v areáli jestvujúceho úložiska RÚ RAO Mochovce. Vychádzajúc z tohto záveru štúdie C-9.1 sme volili varianty navrhovanej činnosti podľa spôsobu ukladania RAO a nezaoberali sme sa lokálnymi variantmi. Toto riešenie je i v súlade so stanoviskom MŽP SR, ktoré na žiadosť navrhovateľa upustilo od lokálne variantného riešenia pre navrhovanú činnosť „Rozšírenie RÚ RAO v Mochovciach pre ukladanie NSAO a vybudovanie úložiska pre VNAO“. Navrhovateľ v žiadosti o upustenie od lokálne variantného riešenia zdôraznil hlavne to, že areál RÚ RAO v lokalite Mochovce bol v minulosti vybraný a schválený pre ukladanie RAO a že už od samotného začiatku sa uvažovalo s postupným dobudovávaním úložných štruktúr v súlade s potrebami jadrovej energetiky a že areál RÚ RAO je majetkom štátu tak, ako to vyžaduje slovenská legislatíva, keď **v Atómovom zákone v § 21 stanovuje že úložisko RAO možno umiestniť len na pozemku, ktorý je vo vlastníctve štátu.**

V uvedenej štúdií realizovateľnosti ako najvýhodnejší bol vyhodnotený variant vybudovania modulu pre ukladanie VNAO v areáli RÚ RAO Mochovce spolu s vybudovaním tretieho dvojradu (**zhodne s variantom III v tejto Správe**). Pri tom poukazuje tiež na isté nevýhody tohto riešenia – priestorová ohraničenosť, relatívne vyššia hladina podzemnej vody (v porovnaní s Variantom IV), existencia modelu prekrytia v priestoroch RÚ RAO a potreba počítať so skrátením doby jeho skúmania. Z toho dôvodu ako podvariant tohto najvýhodnejšieho variantu uvažuje táto štúdia vybudovanie úložiska pre VNAO na východnej vyvýšenine približne v priestore zemníka (**zhodne s variantom IV v tejto Správe**). Súčasne analyzuje i nulový variant, ktorý spočíva v pokračovaní ukladania RAO vo VBK (bez rozlišovania VNAO) v súlade s pôvodnou koncepciou (**zhodne s variantom I tejto Správy**). **Variant II tejto Správy** je len malá obmena variantu I, ktorá by však mohla priniesť nezanedbateľné úspory nákladov na ukladanie VNAO - ukladanie VNAO v iných vhodných (schválených) obaloch bez VBK.

Taktiež sa ukázalo, že budovanie úložiska pre VNAO v lokalitách s JE má isté nevýhody, ktoré spočívajú hlavne v tom, že umiestnením úložiska RAO by sa zmenil charakter možností využitia lokality po vyradení JE. JE je možné vyradiť na „zelenú lúku“, zatiaľ čo v lokalitách s úložiskom RAO sú trvalé obmedzenia ich využitia. Navyše v lokalite Bohunice by bolo potrebné vynaložiť dodatočné ale významné náklady z dôvodu nevhodných vlastností podlažia v lokalite. Na väčšine plochy v lokalite Bohunice existuje vrstva povrchových spraší s hrúbkou až do 20 m. Prípustné zaťaženie sprašových pôd je dosť nízke, preto by bolo potrebné vykonať nákladné a komplikované spevnenie podlažia pred stavbou modulu na ukladanie odpadu. Dodatočné náklady podľa štúdie [L-30], ktoré by bolo potrebné vynaložiť v lokalite Bohunice na

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	V. POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

úpravu podložia predstavuje cca 30 % navýšenie oproti nákladom, ktoré by bolo potrebné vynaložiť na inom mieste.

Nulový variant, ktorý znamená nerealizovanie danej činnosti by negatívne ovplyvnil zamýšľaný rozvoj jadrovej energetiky a taktiež postup vyradovania jadrových elektrární v SR a je v rozpore s medzinárodnými záväzkami, ktoré SR prijala v oblasti bezpečnosti nakladania s RAO. Súčasná prax ukazuje, že absencia voľnej kapacity pre ukladanie RAO by mala za následok zníženie jadrovej bezpečnosti celkového systému nakladania s RAO.

Odporúčaný variant III v porovnaní s variantom II nevyžaduje žiadny záber poľnohospodárskej pôdy, ani biotopov lesných spoločenstiev. Nevyvolá potrebu odstránenia významných množstiev výkopovej zeminy na zarovnanie terénu. Varianty I a IV vyžadujú najväčší záber pôdy (asi 4 ha). Vyvolaná dopravná záťaž lokality v súvislosti s prevádzkou RÚ RAO sa oproti súčasnému stavu (ročný počet zásielok asi 140) mierne zvýši kvôli preprave VNAO. Radiačná záťaž jednotlivca z obyvateľstva počas prevádzky RÚ RAO aj po jeho uzatvorení neprekročí pre očakávanú aktivitu ukladaných odpadov v žiadnom čase limity schválené dozorným orgánom pre scenár kontaminácie podzemnej vody ani po degradácii bariér úložiska, alebo v dôsledku vyplavenia aktivity z úložiska VNAO po 100 ročnej zrážke. Tak isto nedôjde k prekročeniu stanoveného limitu v prípade nevedomého preniknutiu do odpadu a jeho vybratiu pri stavebných alebo prieskumných činnostiach po skončení inštitucionálnej kontroly.

Bolo preukázané, že ľudia a životné prostredie budú zodpovedajúcim spôsobom chránené pred radiačnými a neradiačnými vplyvmi počas prevádzky úložiska, a na základe hodnotení pomocou spoľahlivých údajov a vhodných modelov aj počas dlhého obdobia, keď dôjde k zmenám v systéme. Tieto hodnotenia boli robené, konzervatívnymi odhadmi vplyvu spoliehajúcimi sa na reprezentatívny súbor evolučných a narušiteľských scenárov.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY

I keď doterajšie hodnotenia prevádzky a možností rozšírenia Republikového úložiska RAO ako aj zahraničné skúsenosti z ukladanie VNAO potvrdzujú dosiahnuteľnosť predpokladov pre bezpečnú realizáciu rozšírenia úložiska i pre jeho bezpečnú prevádzku po rozšírení, je potrebné tieto predpoklady potvrdiť podrobným zhodnotením všetkých (predovšetkým bezpečnostných) aspektov v rámci prípravy a spracovania bezpečnostnej dokumentácie, ktorá bude súčasťou Predprevádzkovej bezpečnostnej správy.

1. NÁVRH MONITORINGU OD ZAČATIA VÝSTAVBY, V PRIEBEHU VÝSTAVBY, POČAS PREVÁDZKY A PO SKONČENÍ PREVÁDZKY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

V súčasnosti je vplyv prevádzky RÚ RAO Mochovce vyhodnocovaný na základe výsledkov monitorovania aktivity stanovených rádionuklidov vo vode, ktorá sa periodicky vypúšťa (podľa potreby) z retenčných nádrží do ktorých je zberaná jednak dažďová voda z povrchu komunikácií na úložisku a jednak voda z kontrolnej a sledovanej drenáže. Monitorovanie vôd vypúšťaných z retenčných nádrží je súčasťou Monitorovacieho programu RÚ RAO. Monitorovací program ako súčasť predprevádzkovej bezpečnostnej správy pre RÚ RAO Mochovce [L-38] bol spracovaný a realizovaný podľa Projektu monitorovania dôležitých parametrov RÚ RAO [L-86]. V projekte boli rozpracované tieto časti:

1. Monitorovanie podzemných, drenážnych a povrchových vôd,
2. Monitorovanie ovzdušia, pôdy a potravinových reťazcov,
3. Monitorovanie vlhkosti ílovej vane,
4. Monitorovanie vplyvu erózie na oblasť úložiska,
5. Monitorovanie železobetónových konštrukcií úložiska,
6. Monitorovanie sadania úložných priestorov.

V súlade s projektom bol vybudovaný systém monitorovania jednotlivých dôležitých parametrov RÚ RAO. Samotný program monitorovania jednotlivých parametrov bol špecifikovaný pre jednotlivé etapy „životného cyklu“ úložiska - predprevádzkovú - prevádzkovú a poprevádzkovú (obdobie inštitucionálnej kontroly). Vo všeobecnosti je monitorovací program zameraný na stanovenie vlastností konštrukčných prvkov úložiska a parametrov okolitého prostredia, ktoré sú dôležité pre hodnotenie vplyvu uložených RAO na ŽP a obyvateľstvo v blízkom i vzdialenejšom okolí. V jednotlivých etapách sa kladie dôraz na také činnosti, aby boli zabezpečené ciele monitorovania, ktoré sú pre danú etapu charakteristické. Mierou hodnotenia vplyvu uložených RAO na okolité ŽP je preukázateľné zistenie prekročenia aktivity charakteristických rádionuklidov v jednotlivých zložkách ŽP **nad úroveň tzv. prirodzeného pozadia**. Monitorovanie vlastností konštrukčných prvkov úložiska je taktiež dôležité, nakoľko zabezpečenie ich projektovaných parametrov v trvaní minimálne po dobu inštitucionálnej kontroly (pre RÚ RAO Mochovce bola doba inštitucionálnej kontroly stanovená na 300 rokov [L-40]) je nevyhnutnou podmienkou, s ktorou boli stanovené v bezpečnostných rozboroch LaP pre prijímanie RAO na uloženie - pozri Kap.C-IV.3. V jednotlivých etapách životného cyklu úložiska tak môžu jednotlivé časti monitorovania nadobúdať inú váhu.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

1.1. Predprevádzková etapa monitorovania

V predprevádzkovej etape (prieskumná subetapa → subetapa budovania a uvádzania monitorovacieho systému do prevádzky) cieľom je zistenie potrebných charakteristík prostredia v ktorom sa buduje úložisko v rozsahu štatistických ukazovateľov normálnych prírodných hodnôt definovaných ukazovateľov - tzv. prirodzeného pozadia [L-38]. Okrem toho sa overuje funkčnosť monitorovacieho systému pred jeho uvedením do štandardnej prevádzky. V predprevádzkovej etape, počas dokončovacích prác RÚ RAO v Mochovciach sa venovala pozornosť i ostatným zložkám monitorovania zameraným predovšetkým na spresnenie parametrov železobetónových konštrukcií (boxy pre ukladanie VBK i samotné VBK) a ostatných inžinierskych bariér (vlhkosť íloveho tesnenia, sadanie dilatačných celkov apod.) a ich potvrdenie s predpokladmi s ktorými počítal projekt. Napr. na základe merania hutnosti betónu a hrúbky karbonátovanej vrstvy železobetónových konštrukcií bola v štúdiu [L-43] vyslovená spresnená prognóza, že ku koróznemu ohrozeniu hlavnej nosnej výstuže vlastných železobetónových boxov a panelov ich prekrytia by došlo v horizonte, ktorý rádovo prevyšuje požadovanú životnosť 300 rokov.

Budovanie monitorovacích štôlní pozdĺž dna železobetónových boxov poskytlo možnosť podrobne zmerať vlhkosť íloveho tesnenia za dobu cca 10 rokov od jeho vytvorenia. Podľa projektu základnou požiadavkou na dosiahnutie požadovaných vlastností íloveho tesnenia (koeficient filtrácie² $k_f = 1 \cdot 10^{-9}$ m/s, prípadne menej) je miera zhutnenia min 96 % podľa skúšky Proctor Standard pre ktorú je charakteristická vlhkosť ílu cca 17 %. Ílová vrstva sa tiež podieľa významnou mierou na geotechnickej stabilite celého úložného systému. Zachovanie požadovanej stability voči ušmyknutiu je významne závislé práve od udržania jej vlhkosti vo vymedzených optimálnych medziach - 16 až 20,5 %. Táto vlhkosť je tiež vyhovujúca pre dlhodobé zachovanie požadovanej hydraulikkej vodivosti.

Vlastný odber skúšobných vzoriek ílu sa uskutočňoval v súlade s postupujúcim razením štôlní - a to na miestach, aby bol charakterizovaný výškový profil íloveho tesnenia. Podľa okolností sa tento základný súbor kontrolných vzoriek rozširoval aj o ďalšie vzorky - z miest medzi jednotlivými monitorovacími stanicami. Zo štatistického vyhodnotenia odobratých vzoriek (celkovo bolo odobratých 149 vzoriek ílu rovnomerne zo všetkých 4 štôlní) vyplynula 95 percentná pravdepodobnosť, že prirodzená vlhkosť ľubovoľnej vzorky ílu z ílovej vane je v intervale 16,76 % až 19,28 % a teda leží v intervale optimálnej vlhkosti [L-44].

V predprevádzkovej etape boli vypracované štúdie, ktoré mali predovšetkým potvrdiť projektové predpoklady stability prvých dvoch dvojrádov s ohľadom na reálne parametre podlažia. Boli realizované odbery neporušených zemín³ pod južným svahom 2. dvojrada v ktorých boli stanovené parametre šmykovej pevnosti (uhol vnútorného trenia $\Phi' = 21^\circ$ a súdržnosť $c' = 19$ kPa) [L-45]. S použitím uvedených hodnôt bolo stanovené medzné zaťaženie objektu podľa Eurokódu 7 [L-46] – ČSN PENV 1997. Porovnaním výpočtovej únosnosti základovej pôdy s požadovanou únosnosťou bolo ukázané, že pre plne zaplnené dva dvojrady RÚ RAO kontajnermi VBK vrátane zaťaženia od I. a II. etapy prekrytia je stupeň bezpečnosti $F_s = 6$. Normálne sa vyžaduje stupeň bezpečnosti 2 až 3 [L-45].

² koeficient filtrácie je komplexnou charakteristikou filtračných vlastností zemného prostredia a kvapaliny, ktorá cez toto prostredie prúdi

³ Celkom bolo odobratých 15 neporušených vzoriek zemín z troch kopaných sond do hĺbky 10 m V žiadnej z kopaných sond nebola zastihnutá hladina podzemnej vody.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

V záveroch uvedenej správy sa uvádza,

- Vykonané výpočty a rozbory ukazujú, že základy úložiska RÚ RAO Mochovce sú dostatočne stabilné a nehrozí, že by stabilita stavby bola ohrozená jej zaborením.
- Stavba bude sadať v prijateľných medziach. Skutočné sadnutie bude skôr menšie než ako bolo stanovené výpočtom.
- Sadanie stavby je pravidelne vyhodnocované tak, aby mohli byť včas vykonané potrebné opatrenia a upravený spôsob zaťažovania stavby ukladanými kontajnermi VBK. Monitorovací systém sadania realizovaný na RÚ RAO Mochovce je premyslený, funkčný a dostatočný.
- Odporúča sa parametre šmykovej pevnosti podložných zemín overiť i v budúcnosti, hlavne v súvislosti s uvažovaným rozširovaním úložných štruktúr i s ohľadom na pokrok teórie i experimentálneho stanovovania parametrov podložia pri zakladaní stavieb tohto druhu.

Priebeh sadania úložiska významne ovplyvňuje postup ukladania VBK - postupné zaťažovanie jednotlivých dilatačných celkov. Preto meranie sadania má väčší význam v priebehu prevádzky. Snaha vyhnúť sa nerovnomernému sadaniu ovplyvnila i postup ukladanie VBK do jednotlivých boxov a dilatačných celkov.

1.2. Prevádzková etapa monitorovania

Radiačné monitorovanie

V **prevádzkovej etape** je monitorovací systém v štandardnej prevádzke, zameranej hlavne na identifikáciu prípadných odchýlok od projektovaného chovania jednotlivých funkčných prvkov v priebehu zapĺňania úložiska, prípadných únikov kontaminácie z úložných priestorov a z prevádzkových operácií pri ukladaní RAO a na sledovanie trendov monitorovaných veličín. Základným monitorovaným kvalitatívnym prvkom je obsah definovaných potenciálnych ra-kontaminantov v predmetných zložkách hydrosféry (predovšetkým v podzemných a povrchových vodách). Monitorovací program radiačnej kontroly prostredia v okolí RÚ RAO Mochovce [L-87] počas prevádzky úložiska bol spracovaný na základe výsledkov monitorovania, ktoré sú popísané v Kap.II.8 „Charakteristiky prostredia“ Predprevádzkovej bezpečnostnej správy RÚ RAO [L-38].

Rozmiestnenie monitorovacích objektov v areáli RÚ RAO a v blízkom okolí je na Obr.C-IX. 20. Súčasný stav radiačnej situácie na dotknutom území zistený na základe výsledkov monitorovania je popísaný v Kap.C-II.16.2. Výsledky monitorovania počas doterajšej prevádzky RÚ RAO Mochovce sú popísané v Kap.C-II.17.1.1.2 a súhrnne sú uvedené v Tab.C-IX. 1.

Aj v súčasnosti počas prevádzky RÚ RAO Mochovce sa monitorovaniu hydrosféry venuje najväčšia pozornosť. Monitoruje sa voda v zberných nádržiach drenážnych vôd v šachtách drenážneho systému (SD, KD) a v retenčných nádržiach dažďovej vody. Voda z kontrolných nádrží drenážnych vôd sa po kontrole prečerpáva do retenčnej nádrže a odtiaľ sa organizovane (po kontrole) vypúšťa prostredníctvom povrchového odtoku do prítoku C a do Telinského potoka, ktorý ústi do vodnej nádrže Čifáre. Cieľom monitorovania je **kontrola dodržania predpísaných limitov vypúšťania vôd z areálu RÚ RAO Mochovce**. Keďže sa vypúšťa prakticky dažďová voda, aktivita monitorovaných rádionuklidov predstavuje zanedbateľný zlomok z limitných hodnôt - pozri v Kap.C-II.17.1.1.2 a Tab.C-IX. 1. Tieto údaje sú i tak ešte nadhodnotené, nakoľko ako vypustená aktivita sa udáva hodnota $\frac{1}{2}$ minimálnej merateľnej

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

aktivity (MMA) monitorovacieho systému, keďže reálna aktivita meraných rádionuklidov býva obyčajne nižšia ako je táto MMA (okrem trícia). Táto prax je v súlade s konzervatívnym prístupom k hodnoteniu radiačnej záťaže obyvateľstva a je premietnutá i do Rozhodnutia ÚVZ SR, ktorým HH SR povoľuje prevádzku RÚ RAO Mochovce [L-85]. Aktivita trícia sa na merateľnej úrovni vyskytuje i v obyčajnej dažďovej vode mimo úložiska.

Určenie limitných hodnôt pre vypúšťanie kvapalných RAL z úložiska počas prevádzky nemá vecné ale výhradne formálne opodstatnenie. Dôvodom preň je povinnosť vyhovieť legislatívnym požiadavkám orientovaným vo všeobecnosti na jadrové zariadenia. Z areálu úložiska sa v súčasnosti vypúšťa zachytená dažďová voda, ktorá nemôže byť v kontakte s ukladanými balenými formami, teda nemá nijaký súvis s bezpečnosťou prevádzky.

Monitorovanie vody z DN je súčasťou monitorovania povrchových vôd. Celá sústava monitorovania povrchových vôd v okolí RÚ RAO Mochovce, popísaná v PP T-142 [L-93], sa vykonáva za účelom sledovania a spresnenia parametrov hydrologického režimu tejto sústavy povrchových vôd a ich spojitosti s parametrami sústavy podzemných vôd [L-94]. Monitorovaniu podzemných a povrchových vôd bude venovaná prvoradá pozornosť i po uzatvorení úložiska v období inštitucionálnej kontroly. Prípadné úniky rádionuklidov do podzemných a povrchových vôd (podzemné vody južne od úložiska vyklíňujú do povrchových vôd) predstavujú rozhodujúcu „expozičnú cestu“ pre možné rádiologické dopady existencie úložiska RAO tohto typu na okolité obyvateľstvo.

Okrem hydrosféry sa monitoruje i ovzdušie, pôda a ostatné zložky ŽP. Význam tohto monitorovania je predovšetkým overenie, či sa prevádzka blízkej JE (SE-EMO) neprejaví vplyvom na tieto zložky ŽP v areáli RÚ RAO. Výsledky monitorovania parametrov, dôležitých pre posudzovanie vplyvu doterajšej prevádzky RÚ RAO na okolité obyvateľstvo sú uvedené v Tab.C-IX. 1.


Ostatné zložky monitorovania

Počas prevádzky RÚ RAO sa venuje pozornosť i ostatným zložkám monitorovania s dôrazom na **sadanie úložných štruktúr** v závislosti od zaplňania železobetónových boxov kontajnermi VBK s RAO. Meranie sadania sa vykonáva pomocou presnej nivelácie úložných boxov a pomocou dilatometrov. Výsledky meraní ukazujú, že doterajšie sadanie boxov prebieha v očakávaných medziach (jednotky mm v porovnaní s medzným priemerným konečným sadaním podľa STN 73 1001, ktoré činí 200 mm). Podľa doterajších výsledkov monitorovania sa ukazuje, že ani dlhodobá zložka priestorových posunov v dilatáciách a náklony dilatačných celkov, ktoré charakterizujú nerovnomerné sadanie nie sú významné v porovnaní s medzným nerovnomerným sadaním, stanoveným pre rektifikáciu žeriavovej dráhy (36 mm v pozdĺžnom smere a 27 mm v priečnom smere).

Model prekrytia

Monitorovanie vplyvu erózie na oblasť úložiska sa sleduje na Modeli prekrytia, ktorý je vybudovaný v juhozápadnej časti areálu RÚ RAO Mochovce - Obr.C-IX. 4 a Obr.C-IX. 25. Na tomto modeli sa monitorujú i parametre hlavného tesniaceho prvku - ílovitej zeminy - z hľadiska dlhodobého pôsobenia klimatických podmienok v lokalite RÚ RAO na budúce prekrytie úložiska.

Model prekrytia úložiska teda slúži na dlhodobé sledovanie vlastností potrebných pre zabezpečenie dlhodobej funkčnosti konečného prekrytia RÚ RAO Mochovce, ktoré bolo požadované v bode II. 4

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

Stanoviska ÚJD SR k Predprevádzkovej bezpečnostnej správe regionálneho úložiska rádioaktívnych odpadov Mochovce [L-35]. Model in situ vychádza z monolitického riešenia prekrytia s jednou ílovou tesniacou vrstvou hrúbky 2 m chránenou prekryvnou vrstvou zmesi pôdy a štrku hrúbky 1 m. Rozmery modelu umiestneného na podkladovej železobetónovej doske sú približne 50 m x 50 m so sklonom svahov 1:2,3 a 1:4,6 - pozri Obr.C-IX. 25.

Na modeli sa sledujú vlastnosti najvýznamnejšieho prvku konečného prekrytia – tesniacej ílovej vrstvy. Súčasne sa sledujú aj vlastnosti krycej vrstvy zeminy, ktorá chráni ílovú vrstvu pred poveternostnými vplyvmi. Výsledky monitorovania sa budú môcť využiť i ako vstupné údaje pre matematické modelovanie geotechnických problémov prekrytia a v budúcnosti poslúžia pri návrhu optimálnej štruktúry konečného prekrytia úložiska. Predpokladá sa dlhodobé monitorovanie po dobu 15 – 20 rokov v závislosti na potrebách rozširovania kapacity úložiska.

Na modeli prekrytia úložiska in situ sa dlhodobo sledujú štyri parametre (geometrický tvar modelu, povrchová erózia, deformácie povrchu krycej vrstvy, stav rastlinného krytu) a päť veličín (vlhkosť zemín tesniacej a krycej vrstvy, teplota zemín tesniacej a krycej vrstvy, objemová hmotnosť zeminy tesniacej vrstvy, koeficient filtrácie zemín tesniacej a krycej vrstvy, klimatické vplyvy) [L-48].

Geometrický tvar modelu prekrytia je sledovaný pomocou štandardných geodetických metód meraním zmien polohy pozorovacích bodov. Polohy meraných bodov v priestore boli s presnosťou na cm (technická nivelácia) zamerané v geodetickej sieti na lokalite s využitím troch polohových a výškových bodov pevnej stabilizácie vybudovaných v okolí modelu prekrytia.

Na modeli prekrytia je autorizovanými geodetmi každoročne dva krát (jún a december) vykonané zameranie skutočného stavu - sledovanie geometrického tvaru - z čoho je vždy vypracovaný Geodetický elaborát.

Povrchová erózia sa sleduje vizuálnymi obhliadkami povrchu modelu prekrytia a odvodňovacích rigolov na pätkách modelu. O obhliadke modelu prekrytia sa vykonáva záznam do prevádzkového denníka. Do denníka sa zaznamená prítomnosť a rozsah erózneho poškodenia modelu prekrytia, prípadný výskyt mimoriadnych udalostí, zameranie každej novej eróznej ryhy alebo nového poškodenia odvodňovacieho rigolu. Zároveň sa zhotoví fotodokumentácia na identifikáciu polohy ryhy podľa súradníc zakreslených na podkladovej doske. V denníku sa zaznamenávajú všetky ryhy dlhšie ako 20 cm a hlbšie ako 3 cm.

Deformácie povrchu krycej vrstvy sa s výnimkou poškodení živočíštvom na udržiavaných svahoch nesanjú. Sledujú sa vizuálnymi obhliadkami modelu prekrytia podobne ako erózne narušenie počas tých istých obhliadok.

Sledovanie stavu rastlinného krytu slúži na ohodnotenie následkov dlhodobého pôsobenia poveternostných vplyvov a spôsobu udržiavania povrchu modelu na rastlinný kryt a jeho ochrannú funkciu a na ohodnotenie dlhodobých zmien v zložení rastlinného krytu voči počiatočnému stavu.

Rastlinný kryt bol na povrchu modelu prekrytia odborne založený po jeho vybudovaní a to trávnu zmesou vhodnou a prirodzenou pre danú lokalitu. Výsledky sledovania stavu rastlinného krytu sa zaznamenávajú v prevádzkovom denníku modelu prekrytia úložiska.

Vlhkosť zeminy je dôležitá veličina popisujúca infiltráciu zrážkovej vody do ílovej tesniacej vrstvy a teda charakterizujúca dlhodobú tesniacu funkciu tejto vrstvy. Globálne zmeny vlhkosti zeminy vypovedajú o vysychaní, resp. vlhnutí tesniacej vrstvy.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

Vlhkosť zemín tesniacej ílovej a krycej pôdnej vrstvy sa monitoruje kontinuálne meradlami zabudovanými priamo do telesa modelu prekrytia a takisto jednorázovo odbermi vzoriek s následnými laboratórnymi stanoveniami gravimetrickou metódou, resp. stanoveniami poľnými metódami a geofyzikálnymi meraniami vo vrtoch (karotáž).

Snímače vlhkosti sú umiestnené v piatich meracích vrstvách, z toho dve vrstvy sa nachádzajú v prekryvnej pôdnej vrstve a tri vrstvy sa nachádzajú v samotnej ílovej tesniacej vrstve. Polohy meracích vrstiev v prípade použitia kótovania od základu stavby (povrchu základovej betónovej monolitckej dosky) zodpovedajú polohám +20 cm, +100 cm, +180 cm, +220 cm, +260 cm, resp. - 40 cm, - 80 cm, - 120 cm, - 200 cm, a - 280 cm od povrchu modelu prekrytia. To znamená, že monitorované je ílové tesnenie v jeho strede a v dvoch vrstvách ± 80 cm od stredu (20 cm nad základovou betónovou doskou a 20 cm pod hornou hranou ílovej vrstvy). Prekryvná vrstva je monitorovaná v dvoch úrovniach: 40 cm od vrchu a 20 cm od spodku tejto vrstvy.

Objemová vlhkosť zemín tesniacej ílovej a krycej pôdnej vrstvy monitorovaná kontinuálne prevádzkovými snímačmi zabudovanými priamo do telesa modelu prekrytia sa automaticky každý deň zaznamenáva do elektronickej databázy.

Odbery vzoriek pre laboratórne stanovenie pôdnej vlhkosti počas výstavby modelu prekrytia sa vykonali z každej hutnenej vrstvy. Rozmiestnenie odberových miest bolo také, aby rovnomerne pokrylo plochu hutnenej vrstvy.

Merania uvedených parametrov a veličín sa vykonávajú podľa monitorovacieho programu, ktorý bol spracovaný a odsúhlasený v rámci realizácie modelu prekrytia „in-situ“ [L-48]. Výsledky sa spracovávajú do ročných správ [L-49]. Po uzatvorení štvrtého roku monitorovania modelu prekrytia (monitorovanie v r.2010) možno konštatovať, že sa plnia predpoklady, pre ktoré bol model prekrytia RÚ RAO Mochovce vybudovaný. Najdôležitejšie je sledovanie celistvosti tesniacej vrstvy, ktorú aj po odbere vzoriek a stanovení fyzikálnych vlastností pôdy, zostáva zachovaná, čo dokazujú výsledky meraní objemovej vlhkosti, objemovej hmotnosti aj stanovený súčiniteľ filtrácie. Monitoring preukazuje a verifikuje základné predpoklady použité pri hodnotení dlhodobej bezpečnosti v projekte.

1.3. Poprevádzková etapa monitorovania

V **poprevádzkovej etape** bude monitorovanie a kontrola životného prostredia plynulo nadväzovať na prevádzkovú etapu existencie úložiska, t.j. na funkcie a vyhodnotenie výsledkov systému prevádzkového monitorovania, pričom bude odrážať reálny stav na úložisku v predmetnej etape. Vychádza sa z bezpečnostnými rozbormi potvrdeného projektu ukončenia prevádzky a uzavretia úložiska, ktorého súčasťou bude i projekt poprevádzkového monitorovania a inštitucionálnej kontroly. Projekt ukončenia prevádzky a uzavretia úložiska podlieha procesu schvaľovania v súlade s § 22 ods. (6) Atómového zákona [L-6] ako samostatná etapa existencie úložiska. V našom konkrétnom prípade je rozumné predpokladať, že tento projekt bude mať pravdepodobne dve samostatné časti týkajúce sa úložiska pre ukladanie NSAO a úložiska pre ukladanie VNAO s dobou realizácie po zaplnení úložných štruktúr RAO príslušného typu. Jeho realizácia pre obe úložiská predpokladá nasledovný stav:

- Na úložisku bola ukončená prevádzka - ukladanie RAO príslušného typu.
- Úložné objekty sú zaplnené RAO v predpísanej kvalite rešpektujúc platné limity a podmienky.
- Úložné priestory sú uzavreté v zmysle projektu.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

- Úložné objekty ako areálový celok sú prekryté systémom konečného prekrytia.
- Vnútorne štruktúry prekrytého celku sú vybavené drenážnym systémom s gravitačným odvedením týchto vôd mimo areál úložiska a so zabezpečením kontroly ich aktivity.
- Lokalita je zabezpečená systémom odvodnenia povrchových vôd.
- Činnosť a výsledky prevádzkového monitorovania sú vyhodnotené.
- Je vypracovaná a v rámci ukončenia prevádzky realizovaná novelizácia projektu monitorovania, ktorá zahŕňa výsledky a všetky zmeny systému počas prevádzkovej etapy a nové požiadavky na poprevádzkovú etapu.
- V rámci ukončenia prevádzky úložiska je preukázaná plná funkčnosť technických prostriedkov poprevádzkového monitorovania a funkčnosť systému monitorovania ako celku.

1.3.1. Charakteristika a účel poprevádzkového monitorovania

Poprevádzkové monitorovanie ŽP je možné charakterizovať ako kontrolnú činnosť, ktorej účelom je preukázať, že uzavreté úložisko je ako celok stabilizovanou štruktúrou a jeho vplyv na ŽP a obyvateľstvo v čase bude z bezpečnostného hľadiska zanedbateľný. Z dlhodobého pohľadu ide v zásade o postupne zanikajúcu činnosť, a to v závislosti na preukázaní dlhodobej stabilizácie bezpečnostne prijateľnej situácie v lokalite úložiska a v závislosti na všetkých aspektoch ďalšieho vývoja areálu, lokality a regiónu.

Cieľom poprevádzkového monitorovania je:

- Dokumentovanie vývoja radiačnej situácie vo vymedzenom priestore lokality po ukončení prevádzky v čase.
- Detegovanie neakceptovateľnej migrácie rádionuklidov dostatočne zavčasu, aby mohli byť, v závislosti na situácii a na základe optimalizácie odvrátenej dávky, uskutočnené nápravné opatrenia.

Samotný monitorovací program bude v podstate kopírovať prevádzkový monitoring, pravdepodobne so zmenenou frekvenciou odberu vzoriek. Bude opäť postavený na monitorovaní drenážnych, podzemných a povrchových vôd. Usporiadanie systému odberu vzoriek pre monitorovanie drenážnych vôd by malo vychádzať z prevádzkového monitorovania s tým rozdielom, že odvedenie drenážnych vôd mimo areál úložiska bude gravitačné. Tu treba poznamenať, že i za normálnej funkcie bariér úložiska nemusí byť v tom čase výskyt vody v drenážnom systéme kontrolovanej drenáže, ktorou majú byť odvádzané vody z boxov, mimoriadnou situáciou vyžadujúcou šetrenie a zásah. Tou bude až detekcia rádionuklidov, ktoré sa nenachádzajú v radiačnom pozadí, resp. detekcia „globálnych“ rádionuklidov nad požadované hodnoty.

Rozsah a frekvencia kontrol bude postupne znižovaná v závislosti na reálnej situácii a v závislosti na prípadnej degradácii poľných technických prostriedkov monitorovania. V prípade nutnosti je možné predpokladať obmedzenú údržbu monitorovacieho systému, prípadne pri výskyte neštandardných stavov i jeho potrebné rozšírenie. Po preukázaní bezpečnostnej stability situácie v lokalite ako výsledok poprevádzkového monitorovania bude možné, aby sa inštitucionálna kontrola stala pasívnou. Prechodným obdobím zrejme bude redukcia monitorovacích činností prechádzajúca do nesystematičnosti a končiaca jej úplným zastavením.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

1.3.2. Inštitucionálna kontrola

Pod pojmom inštitucionálna kontrola rozumieme všetky činnosti vykonávané po prevádzke, definitívnom prekrytí a uzavretí úložiska (zabezpečenie kontroly vstupu na úložisko a kontrolu a údržbu funkčnosti jeho bariér). Podľa našej súčasnej legislatívy - § 22 ods. (2) atómového zákona [L-6] inštitucionálnu kontrolu zabezpečuje prevádzkovateľ úložiska. Ukladať RAO - zabezpečovať prevádzku úložiska RAO - môže podľa § 3 ods. (9) toho istého zákona vykonávať na základe povolenia ÚJD SR iba právnická osoba nezávislá od pôvodcu RAO zriadená MH SR.

Inštitucionálna kontrola môže byť rozdelená na aktívnu časť, keď sa vykonáva monitorovanie zložiek životného prostredia a drenážnych vôd a existuje možnosť aj údržby aj prípadných korektívnych zásahov a na časť pasívnu charakterizovanú kontrolou využívania lokality.

Inštitucionálna kontrola je pojem, ktorý vznikol pre potreby preukazovania bezpečnosti úložiska aj pre ďalekú budúcnosť. Z hľadiska preukazovania bezpečnosti je dôležité poznať hlavne dobu jej trvania, inými slovami konzervatívne odhadnúť čas, kedy by mohlo (neuvažujúc v súčasnosti urobené alebo pripravované opatrenia) dôjsť k prípadnej strate informácie o existencii úložiska. Strata informácie o existencii úložiska v ďalekej budúcnosti by mohla mať za následok realizáciu činností v areáli, ktoré v prípade, že sa o existencii úložiska vie, by boli nepredstaviteľné, napríklad rôzne stavebné činnosti. Odhad doby trvania inštitucionálnej kontroly vychádza z úvah o sociálne-ekonomicko-politickom vývoji v regióne. Doba inštitucionálnej kontroly je stanovovaná orgánmi štátneho dozoru. Vo väčšine prístupov vo svete sa uvažuje doba inštitucionálnej kontroly dlhá stovky rokov, obvykle 300 rokov. Tento prístup je aplikovaný i v našej legislatíve - v bezpečnostných rozboroch, ktoré sú súčasťou PpBS schvaľovanej ÚJD SR sa pre povrchové úložiská RAO uvažuje s dobou inštitucionálnej kontroly 300 rokov [L-9].

I keď charakter RAO a LaP pre ich ukladanie do úložiska typu VNAO pripúšťa kratšiu dobu inštitucionálnej kontroly, pre odporúčaný variant rozšírenia RÚ RAO Mochovce v jeho doterajšom areáli prichádza do úvahy doba inštitucionálnej kontroly areálu ako celku 300 rokov [L-40].

Preukazovanie bezpečnosti pri scenároch narušiteľa je de facto postavené nie na dobe inštitucionálnej kontroly, ale na preukázaní stálosti inžinierskych bariér, ktoré narušeniu bránia. Preukázanie trvácnosti súčasných železobetónových štruktúr, resp. ich odolnosti voči karbonatácii počítanej pomocou empirických vzťahov významne prekračuje dobu inštitucionálnej kontroly - pozri Kap.C-VI.1.1 [L-43].

V detailoch sa činnosti, ktoré sa budú vykonávať v rámci inštitucionálnej kontroly, budú špecifikovať podľa potrieb, ktoré budú aktuálne v čase ich realizácie. V súčasnosti je možné zhrnúť, že:

- ako podstatná činnosť v rámci aktívnej inštitucionálnej kontroly sa bude vykonávať monitorovanie zložiek životného prostredia, hlavne podzemných vôd a drenážnych vôd,
- na úložisku bude vybudovaný pyramídálny objekt ako „trvalé označenie“ priestoru úložiska, pomocou ktorého bude vlastne možné v prípade potreby i predĺžovať pasívnu inštitucionálnu kontrolu.

Dôležitou súčasťou povinností držiteľa povolenia na vykonávanie inštitucionálnej kontroly je uchovanie záznamov o prevádzke úložiska, inventári uložených RAO a všetkých údajov, dôležitých pre túto etapu existencie úložiska. Rozsah záznamov ako i rozsah inštitucionálnej kontroly určí úrad (ÚJD) v podmienkach povolenia.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

2. NÁVRH KONTROLY DODRŽIAVANIA STANOVENÝCH PODMIENOK BEZPEČNEJ PREVÁDZKY

Počas výstavby

Počas výstavby je potrebné dodržať technologický postup v zmysle projektovej dokumentácie, uskutočniť kontrolu vykonaných všetkých stavebných činností a taktiež aj kontrolu vykonaných technických opatrení na zabránenie prieniku priesakových a drenážnych vôd do podzemných vôd a na ich odvedenie do systému zberu a spracovania (platí pre vlastné rozšírenie RÚ RAO i pre vybudovanie úložiska VNAO).

Vlastná výstavba navrhovanej činnosti sa bude realizovať na základe rozhodnutia o umiestnení stavby a stavebného povolenia. V tomto povolení povoľujúce orgány stanovujú podmienky, ktoré navrhovateľ a realizátor stavby musí dodržať. Tieto predurčia aj podmienky prevádzky.

Počas prevádzky

Kontrola bezpečnej prevádzky jadrových zariadení je riešená systémovo. V zmysle § 23 ods. 7 Atómového zákona [L-6] je držiteľ povolenia povinný vykonávať periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti. Rozsah a intervaly periodického hodnotenia sú stanovené vyhláškou ÚJD SR č.49/2006 Z.z. [L-7]. Intervaly periodického hodnotenia JZ sú podľa uvedenej vyhlášky stanovené nasledovne:

- prvé periodické hodnotenie ku dňu, v ktorom uplynie 8 rokov od vydania povolenia na prevádzku JZ,
- každé ďalšie periodické hodnotenie ku dňu v ktorom uplynie 10 rokov od povolenia ku ktorému bolo vydané predchádzajúce periodické hodnotenie.

Periodické hodnotenie je zamerané na:

- a) porovnanie dosiahnutého stavu jadrovej bezpečnosti na jadrovom zariadení so súčasnými požiadavkami na jadrovú bezpečnosť a so správnou technickou praxou,
- b) preverenie kumulatívnych efektov starnutia jadrového zariadenia, vplyvu vykonaných i uvažovaných zmien na jadrovom zariadení, prevádzkových skúseností a technického rozvoja na jadrovú bezpečnosť,
- c) stanovenie odôvodnených a praktických zmien na jadrovom zariadení s cieľom udržať požadovanú vysokú úroveň jadrovej bezpečnosti alebo ju zvýšiť do úrovne približujúcej sa k najmodernejším jadrovým zariadeniam vo svete,
- d) preukázanie, že požadovaná úroveň jadrovej bezpečnosti je zaistená až do ďalšieho periodického hodnotenia alebo do konca platnosti povolenia.

Oblasti hodnotenia periodického hodnotenia zahŕňujú:

- projekt jadrového zariadenia,
- aktuálny stav jadrového zariadenia,
- kvalifikáciu zariadení,
- riadené starnutie,
- analýzy bezpečnosti,
- prevádzkovú bezpečnosť jadrového zariadenia,
- využívanie skúseností z iných jadrových zariadení a výsledkov výskumu,
- organizáciu a administratívnu správu,

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VI. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY	

- zabezpečovanie systému kvality,
- prevádzkové predpisy,
- ľudský činiteľ,
- hodnotenie havarijného plánovania,
- vplyv prevádzky jadrového zariadenia na životné prostredie.

Počas prevádzky JZ musí byť umožnená kontrola aj všetkým ostatným povereným orgánom v zmysle platnej legislatívy, predovšetkým dozorným orgánom v oblasti radiačnej ochrany a ochrany životného prostredia, ako aj iným orgánom v odbore svojho pôsobenia podľa požiadania. Súčasne musí byť vedená dôsledná prevádzková evidencia, záznamy o prípadných havarijných stavoch, evidencia preberaných, prípadne aj vznikajúcich odpadov a nakladaní s nimi. Výsledky monitorovania jednotlivých oblastí prevádzky, vrátane vplyvu na okolité obyvateľstvo a ŽP musia byť postúpené príslušným dotknutým správnym orgánom. Ak sa pri realizovaných kontrolách zistí, že skutočné vplyvy navrhovanej činnosti posudzovanej podľa zákona sú horšie než sa očakávalo, resp. garantovalo, prevádzkovateľ zariadenia bude povinný zabezpečiť opatrenia na zosúladenie skutočného vplyvu s podmienkami určenými v rozhodnutí o povolení navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov.

Počas prevádzky úložiska musí byť zabezpečená taktiež:

1. kontrola a oprava technických zariadení na ochranu územia areálu RÚ RAO proti prívalovým dažďom:
 - kontrola a čistenie vonkajšieho a vnútorného odvodňovacieho rigolu v areáli úložiska,
2. kontrola technických opatrení pre vypúšťanie vody a pre monitoring hydrosféry - drenážnych, podzemných a povrchových vôd:
 - kontrola funkčnosti systému zberu a odvodu priesakových a drenážnych vôd,
 - kontrola a čistenie merných prepadov na prítoku C, Telinskom potoku a na výstupe vody z Čifárskeho rybníka,
 - kontrola a vyhodnotenie hladín a ostatných definovaných parametrov podzemnej vody v areáli úložiska a v jeho okolí v smere prúdenia podzemných vôd.

Po ukončení prevádzky

Po ukončení prevádzky budú vykonávané kontrolné činnosti v súlade s projektom Inštitucionálnej kontroly, ktorý bude súčasťou Projektu ukončenia prevádzky a uzavretia úložiska - pozri Kap.C-VI.1.3.2.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VII. METÓDY A ZDROJE POZNATKOV POUŽITÉ V PROCESE HODNOTENIA	

VII. METÓDY POUŽITÉ V PROCESE HODNOTENIA VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽP A ZDROJE ZÍSKAVANIA ÚDAJOV O SÚČASNOM STAVE ŽP V PREDMETNOM ÚZEMÍ

Obsah a tým aj základný systémový prístup k spracovaniu Správy o hodnotení je daný zákonom NR SR č.24/2008 Z.z. o posudzovaní vplyvov na ŽP a o zmene a doplnení niektorých zákonov [L-1]. Pre hodnotenie vplyvov však zákon nestanovuje jednotnú metodiku.

Spôsob získavania údajov prebiehal v úzkej koordinácii medzi spracovateľmi a navrhovateľom.

Základné údaje o navrhovanej činnosti, existujúcej prevádzke RÚ RAO, monitorovaní technologických výstupov a o monitorovaní zložiek ŽP poskytol spracovateľom správy o hodnotení navrhovateľ. Navrhovateľ poskytol aj údaje iných organizácií, ktoré sa podieľajú na monitorovaní jednotlivých zložiek ŽP.

Pre spracovanie správy o hodnotení boli využité i podklady z riešenia iných úloh pre navrhovateľa, ktoré sa dotýkajú danej problematiky (napr. Periodické hodnotenie bezpečnosti prevádzky RÚ RAO v Mochovciach [L-82].)

Spracovanie správy o hodnotení v častiach dotýkajúcich sa popisu dotknutého územia a dotknutých obcí - údaje o sídlach, ich historickom vývoji a súčasnom stave, o počte obyvateľstva a jeho aktivitách, kultúrno-historických pamiatkach a pod. boli získavané z internetových údajov [L-105].

Vzhľadom na zastaranosť viacerých štatistických údajov boli údaje o dotknutej obci Čifáre konfrontované terénnym prieskumom [L-78] a viacero aktuálnych informácií bolo získaných z najnovšie publikovaných údajov o tejto obci [L-79].

Navrhované činnosti a ich vplyvy na ŽP sa posudzovali v kontexte všetkých bezpečnostných technických, technologických, organizačných a hygienických noriem a predpisov, ktoré pri ich realizácii bude potrebné dodržať. Zároveň sa posudzovali i z hľadiska kontrolného systému ich dodržiavania či už pri realizácii navrhovaných činností, alebo po ich uvedení do prevádzky. Predovšetkým vplyv existencie úložiska na zdravotný stav okolitého obyvateľstva v danej lokalite, vyjadrený efektívnou dávkou E kritického jednotlivca a skupiny v čase, bol hodnotený na základe výpočtov pri použití všeobecne uznávaných a akceptovaných postupov [L-104]. Ostatné vplyvy na prírodné zložky ŽP a na zdravotný stav obyvateľstva dotknutého územia, ako aj ekonomická výhodnosť navrhovaného variantu a sociálny dopady boli hodnotené verbálnym popisom.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	VIII. NEDOSTATKY A NEURČITOSTI POZNATKOV V PROCESE HODNOTENIA	

VIII. NEDOSTATKY A NEURČITOSTI V POZNATKOCH, KTORÉ SA VYSKYTLI PRI VYPRACÚVANÍ SPRÁVY O HODNOTENÍ

Pri vypracovaní správy o hodnotení sa nevyskytli žiadne zásadné nedostatky a neurčitosti, ktoré by bránili v komplexom zhodnotení vplyvov navrhovanej činnosti. Určité nedostatky v poznatkoch možno pozorovať pri informáciách o zdravotnom stave dotknutého obyvateľstva, ktorý sa v súčasnosti vyhodnocuje len pre väčšie územné celky ako sú okresy a kraje, pričom treba zohľadniť aj fakt, že zdravotný stav nie je len prítomnosť alebo neprítomnosť choroby, na ktorú sú predmetné štatistiky zamerané, ale výslednica fyzického, psychického a sociálneho stavu obyvateľstva. Istým zdrojom neurčitosti bol aj fakt, že údaje o počte obyvateľov, zamestnanosti a bytových pomeroch boli vzaté z dokladov o sčítaní obyvateľstva z r. 2001 a príslušné internetové údaje tohto druhu tiež nie sú pravidelne aktualizované.

Určitá miera nedostatočnosti sa prejavila aj pri nevyčíslení údajoch o predpokladaných množstvách odpadov vznikajúcich v čase výstavby a prevádzky. Pre navrhovanú činnosť nie je vzhľadom k stupňu procesu schvaľovania v súčasnosti vypracovaná projektová dokumentácia, na základe ktorej by bolo možné presnejšie stanoviť množstvá odpadov vznikajúce počas stavebných a rekonštrukčných prác. Presné rozmery záberov pôdy pre jednotlivé objekty a zariadenia, resp. záber pôdy potrebný pre vybudovanie VNAO, budú spresnené v rámci pripravovanej projektovej dokumentácie.

Hodnotenie neistôt

V zmysle uvedených postupov veľká časť neurčitosti je do hodnotenia zavedená v dôsledku prirodzenej variability a obmedzených poznatkov. Neurčitosti majú tri primárne zdroje:

Neurčitosti scenárov - bol identifikovaný možný budúci vývoj RÚ RAO a scenáre boli vyvinuté systematickým, transparentným a kontrolovateľným postupom. Rozsah scenárov je porovnateľný so scenármi bezpečnostných analýz povrchových úložísk v iných štátoch.

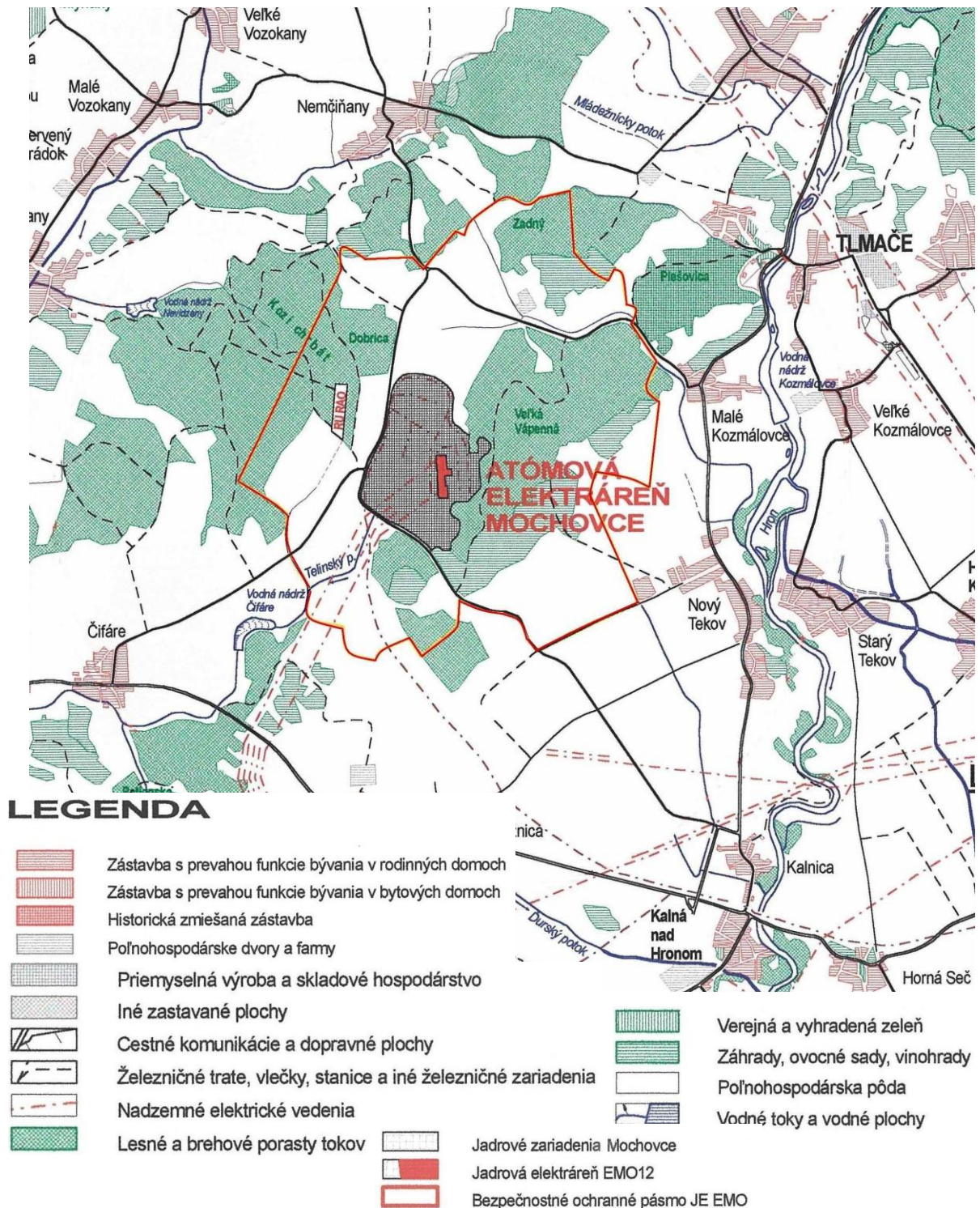
Neurčitosť modelov bola riešená validáciou modelov, paralelnými výpočtami viacerými výpočtovými programami a výsledky boli porovnávané. Model evolučného scenára bol validovaný organizáciou NEPTUN and Company z USA a model narušiteľských scenárov belgickým výskumným ústavom SCK/CEN. V SCK/CEN tiež prehodnocovali použitý metodický prístup. Model podzemnej vody vyvinutý v GoldSim bol nakalibrovaný na základe modelu ustáleného prúdenia podzemnej vody MODFLOW v lokalite RÚ RAO vyvinutého GÚDŠ v Bratislave.

Neurčitosť údajov nemožno úplne eliminovať z analýz najmä kvôli tomu, že hodnoty parametrov sa v rámci uvažovanej časovej škály budú meniť. Tento typ neurčitosti bol riešený výberom konzervatívnych hodnôt nadhodnocujúcich dopady. Vzhľadom na výsledok evolučného scenára, kde sú potenciálne dopady funkciou celkového inventára, je potrebné spresňovať inventár ťažko detegovateľných rádionuklidov v odpadoch. Práve neurčitosť v stanovovaní inventára ukladaných rádionuklidov je rozhodujúca, nakoľko kritické nuklidy podľa ktorých sa hodnotí vplyv úložiska na okolité obyvateľstvo v dostatočne dlhej dobe po jeho uzatvorení (300 a viac rokov) sú dlhožijúce ťažkodetegovateľné rádionuklidy, ktorých aktivity sa v ukladaných odpadoch priamo nemerajú (sú na pozadí relatívne vysokých aktivít ostatných ukladaných rádionuklidov často nemerateľné), ale stanovujú sa kvalifikovaným odhadom na základe prepočítavacích koeficientov, ktorých stanovenie je zaťažené značnou neistotou.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

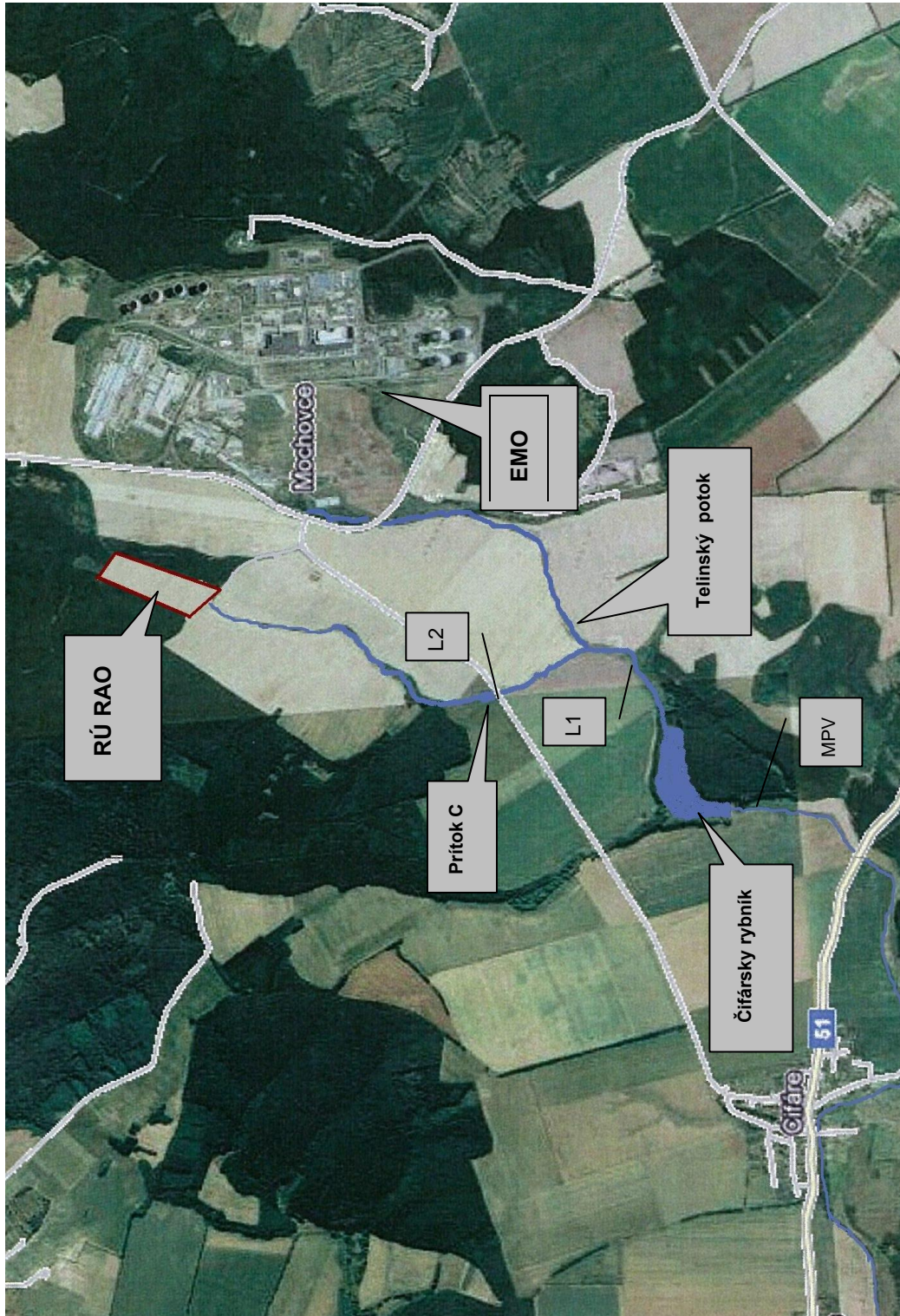
IX. PRÍLOHY K SPRÁVE O HODNOTENÍ (GRAFICKÁ, MAPOVÁ A INÁ OBRAZKOVÁ DOKUMENTÁCIA)

Obr.C-IX. 1 Umiestnenie RÚ RAO a JE EMO v ochrannom pásme JE regiónu Mochovce



Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 2 Celková situácia lokality (podľa satelitnej snímky)

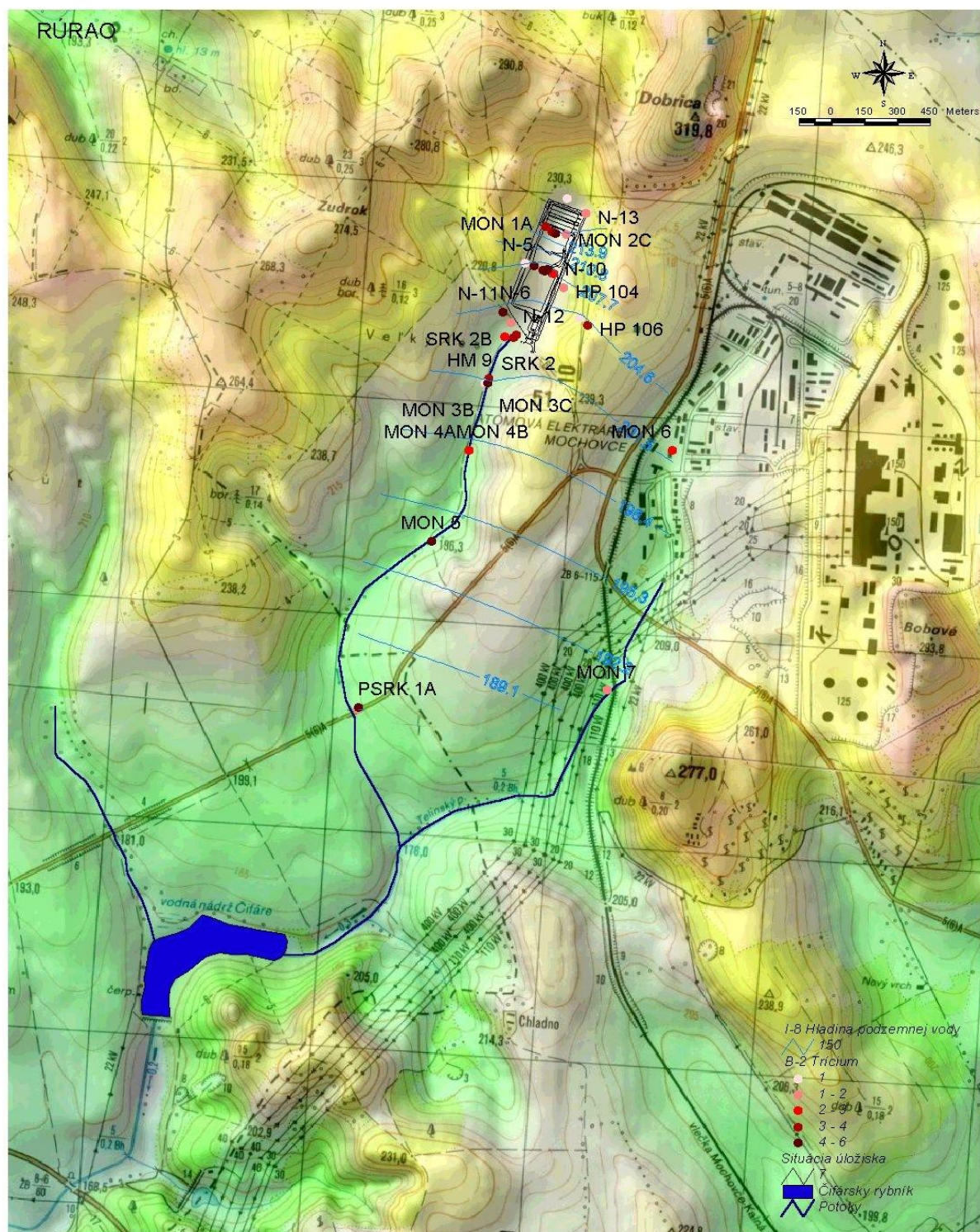


Zákazka:
7415/00/09

SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE
Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov
IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

vúje

Obr.C-IX. 3 Systém monitorovacích vrtov podzemných vôd lokality RÚ RAO



Zákazka:
7415/00/09

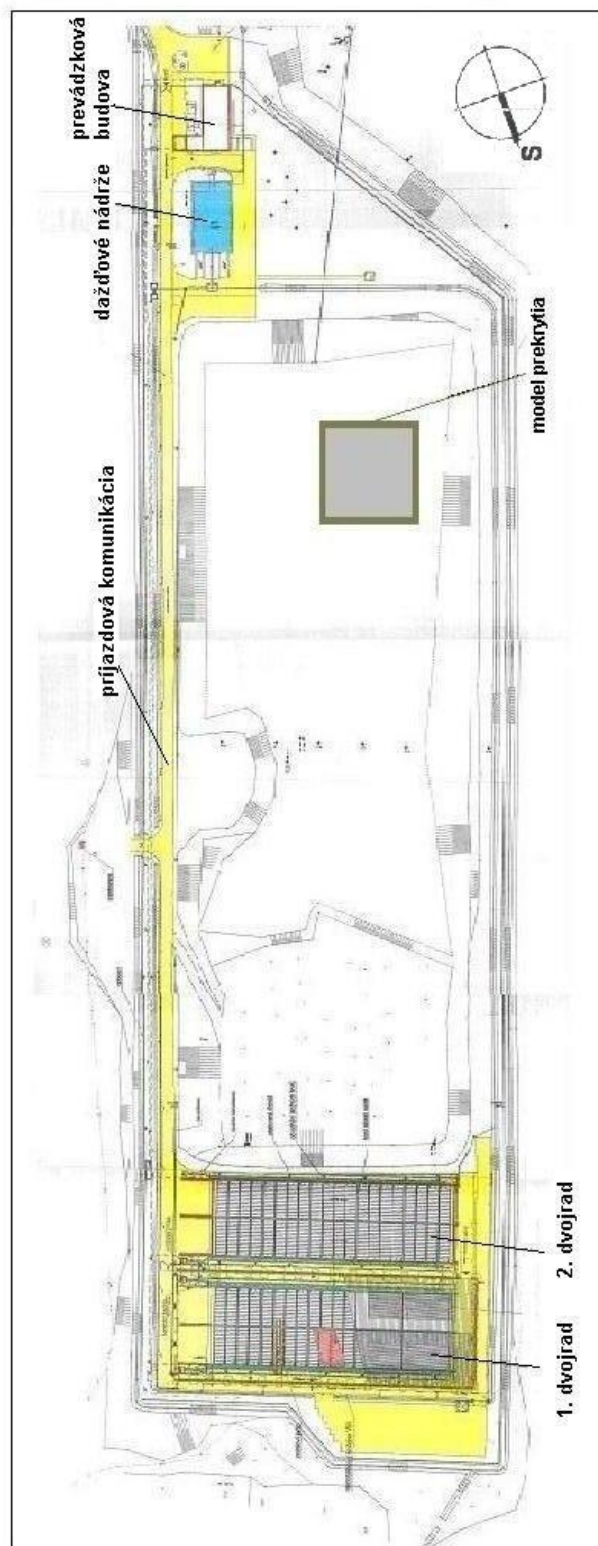
SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE

Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov

IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

vúje

Obr.C-IX. 4 Súčasný stav zastavanosti areálu RÚ RAO Mochovce



Zákazka:
7415/00/09

SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE

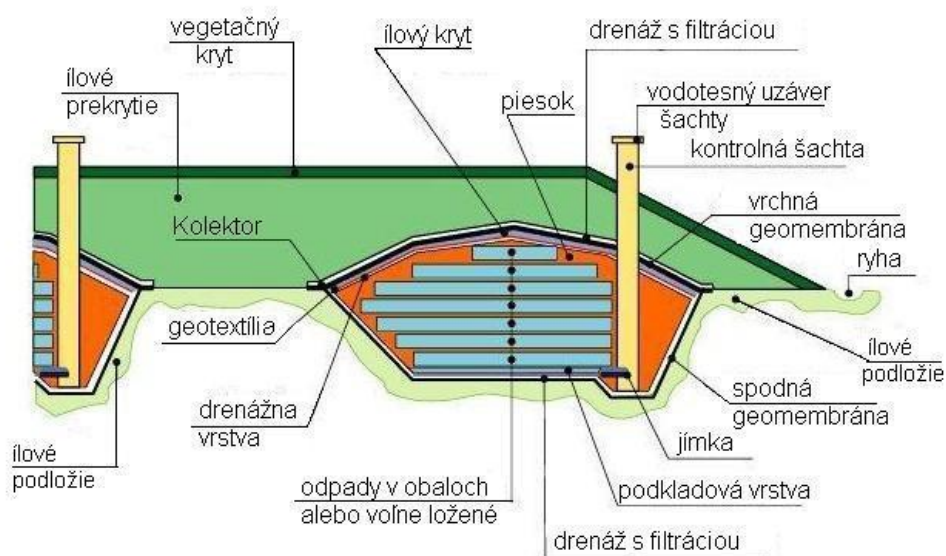
Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov

IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

vúje

Obr.C-IX. 5 Príklad ukladania VNAO v Morvilliers vo Francúzsku [L-110]

A. Schématický prierez bunky pre ukladanie VNAO v Morvilliers (Francúzsko)



B. Príprava prekrytia bunky úložiska VNAO



Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 6 Manipulácia s balíkmi VNAO na úložisku v Morvilliers [L-110]

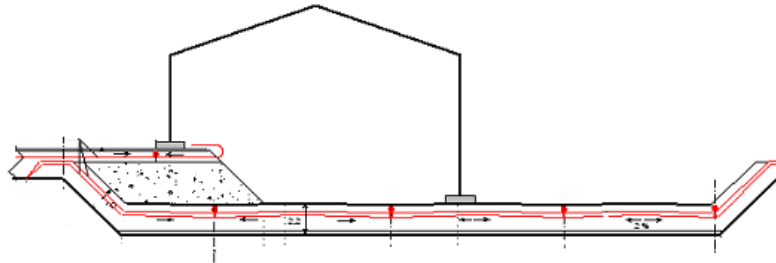


Obr.C-IX. 7 Navážka prekryvnej vrstvy zeminy na 1. vrstvu VNAO na úložisku v Morvilliers [L-110]

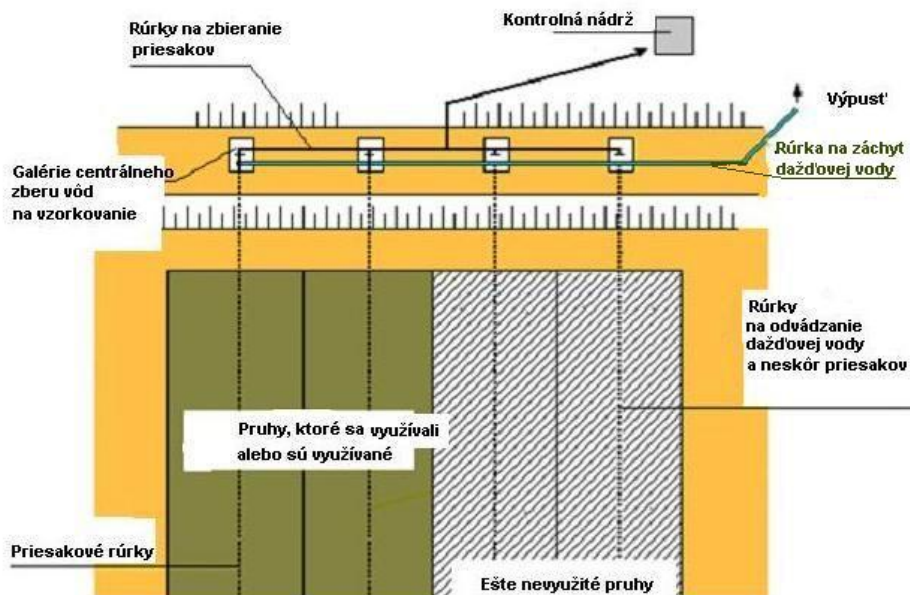


Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

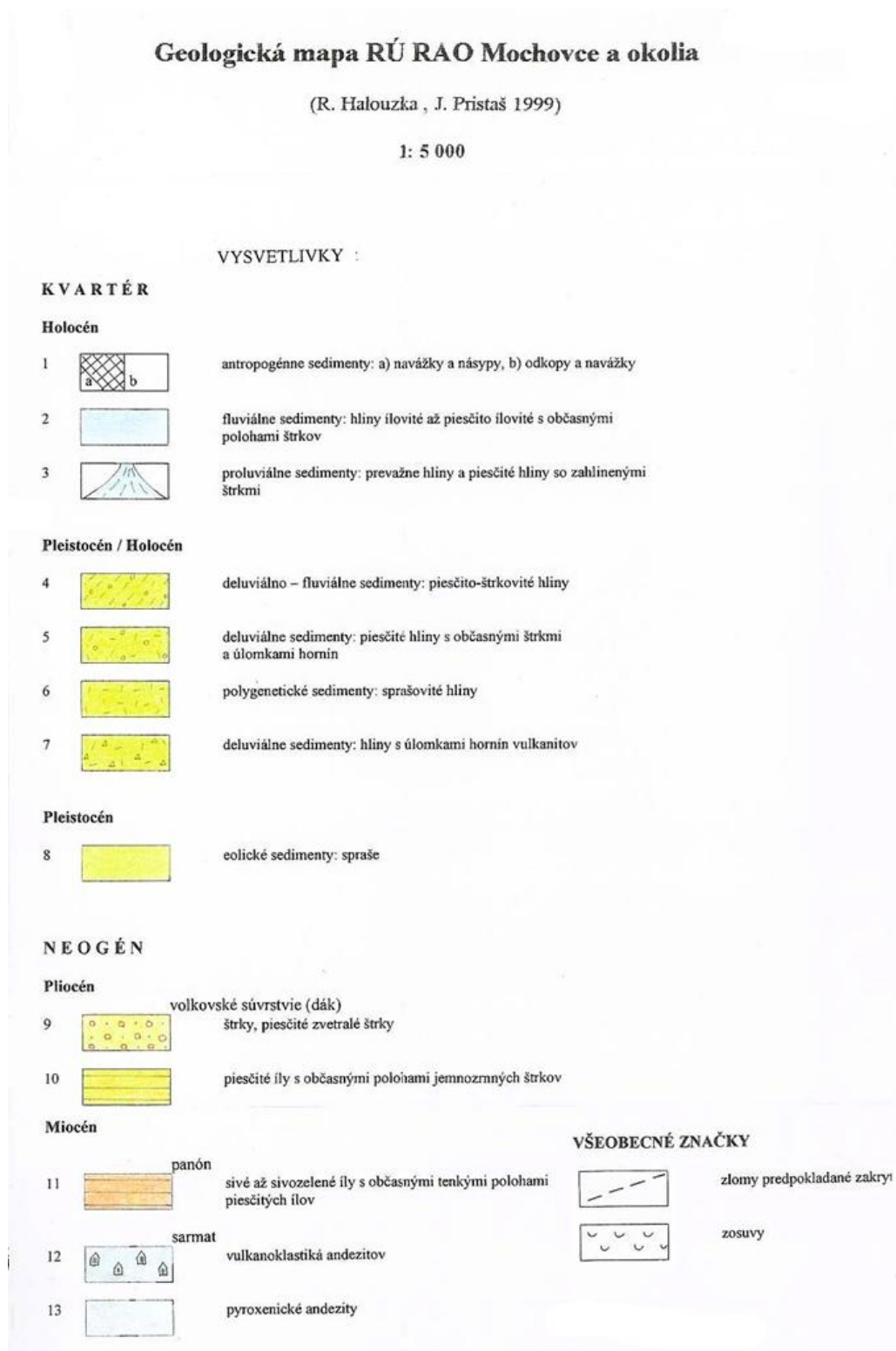
Obr.C-IX. 8 Postup ukladania VNAO do pruhov s prístreškom (španielský prístup)



Obr.C-IX. 9 Ukladanie VNAO v pruhoch a odvedenie dažďových a priesakových vôd (španielský prístup)



Legenda k obrázku na nasledujúcej strane



Zákazka:
7415/00/09

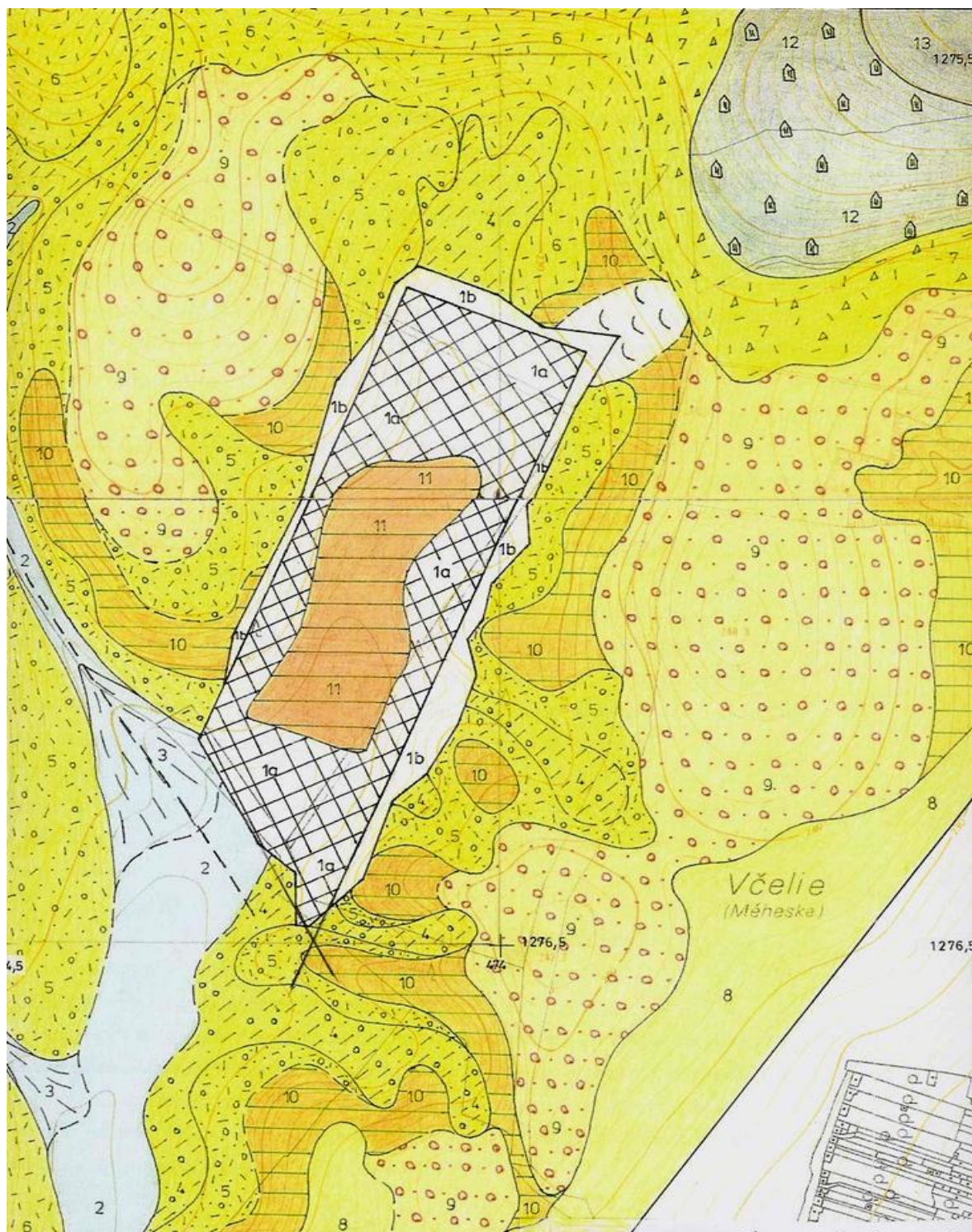
SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE

Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov

IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

vúje

Obr.C-IX. 10 Geologická mapa RÚ RAO Mochovce a okolia



Zákazka:
7415/00/09

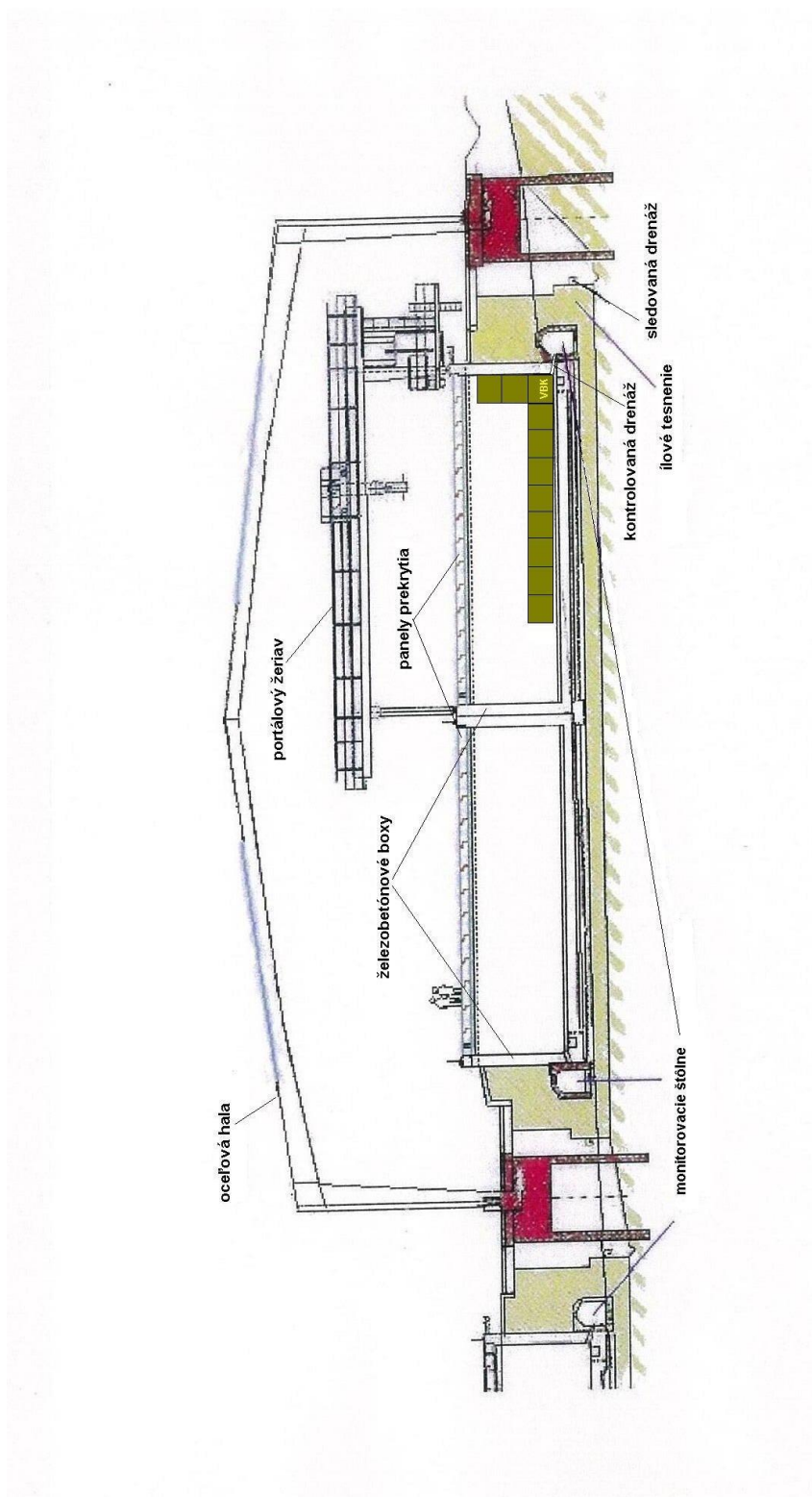
SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE

Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov

IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

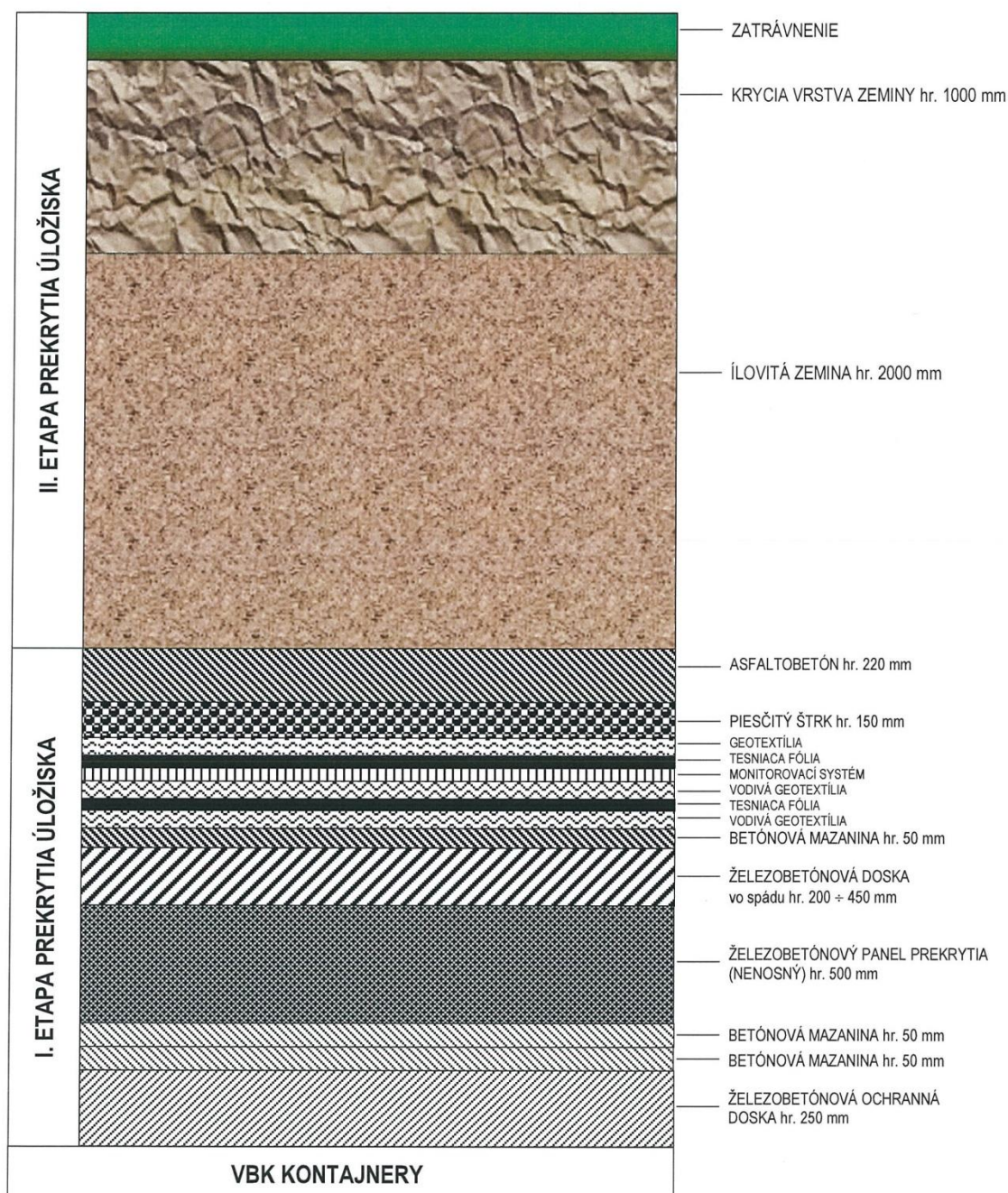
vúje

Obr.C-IX. 11 Rez prvým dvojradom RÚ RAO Mochovce



Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 12 Štruktúra konečného prekrytia - modifikovaný návrh z 10/2003 [L-25]



Zákazka:
7415/00/09

SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE

Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov

IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

vúje

Obr.C-IX. 13 Celkový pohľad na RÚ RAO po dokončení prvého dvojrada



Obr.C-IX. 14 Nádrž Čifáre (Čifársky rybník) s vypustenou vodou



Zákazka:
7415/00/09

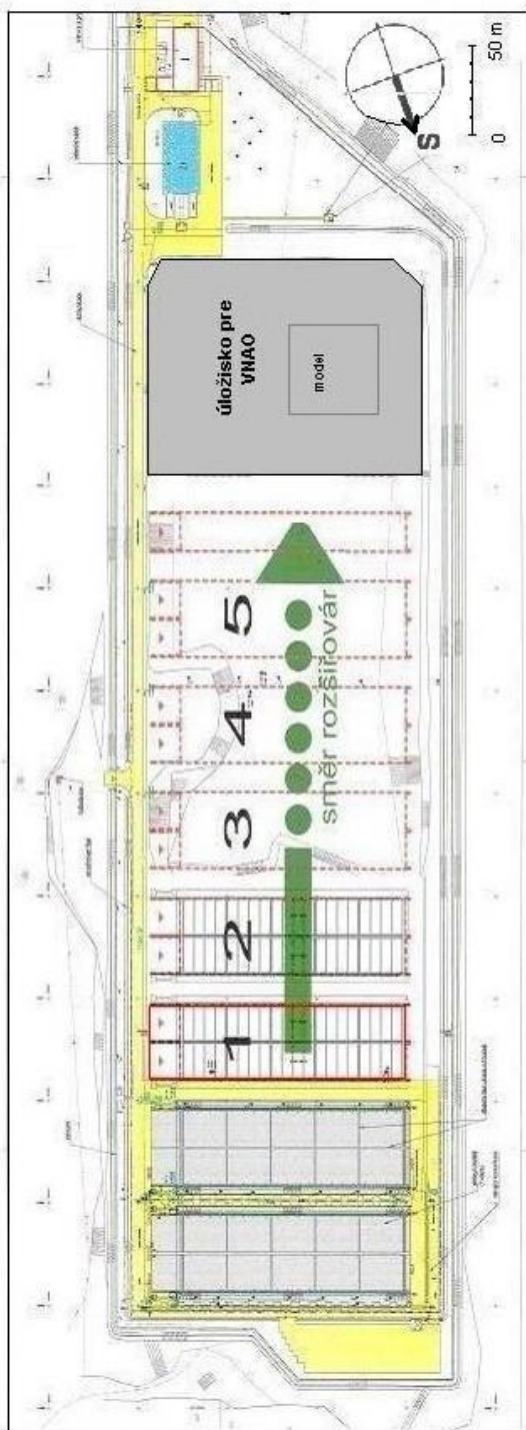
SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE

Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov

IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

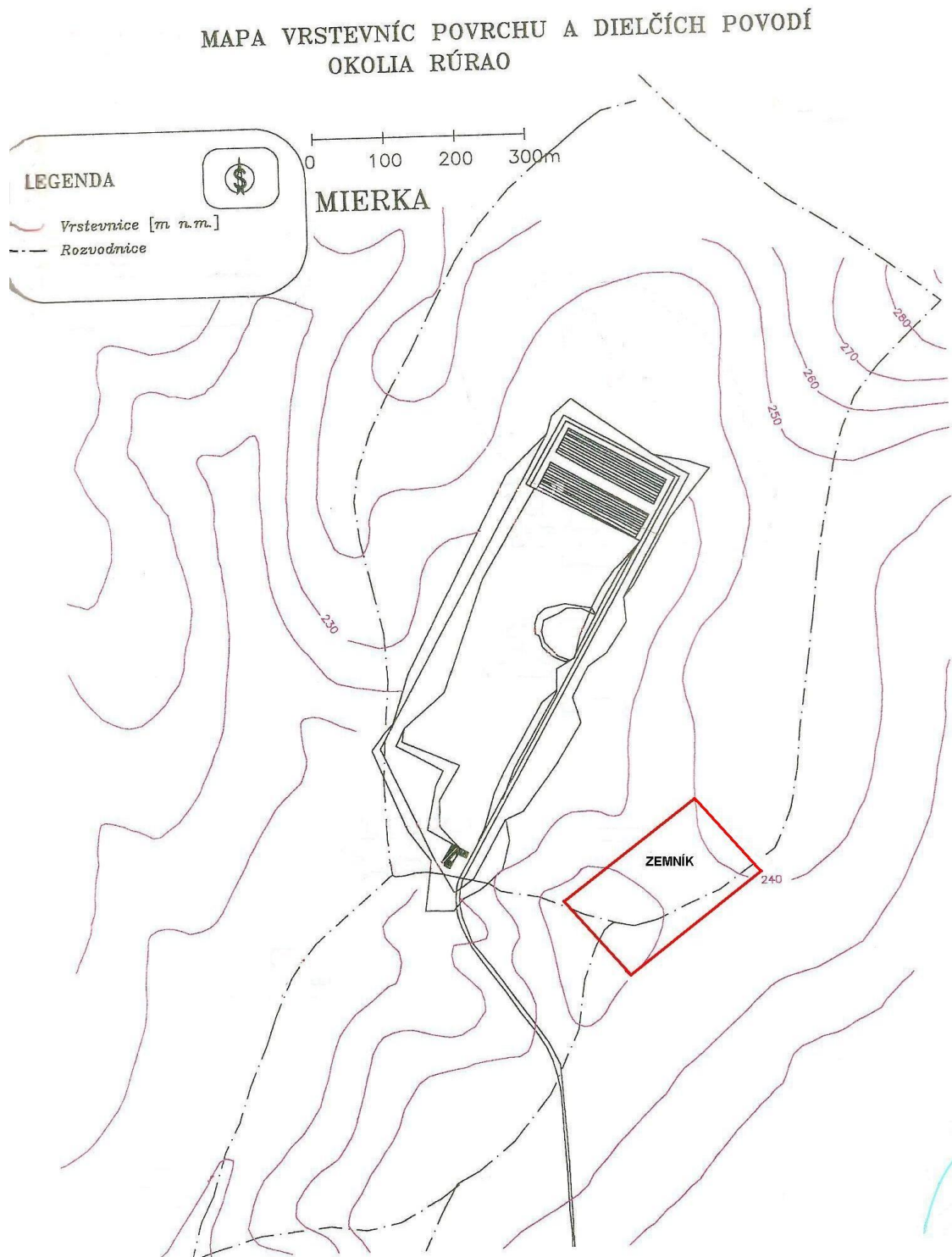
vúje

Obr.C-IX. 15 Umiestnenie 7 a ½ dvojrada pre NSAO a príklad umiestnenia úložiska pre VNAO v areáli RÚ RAO - Variant III



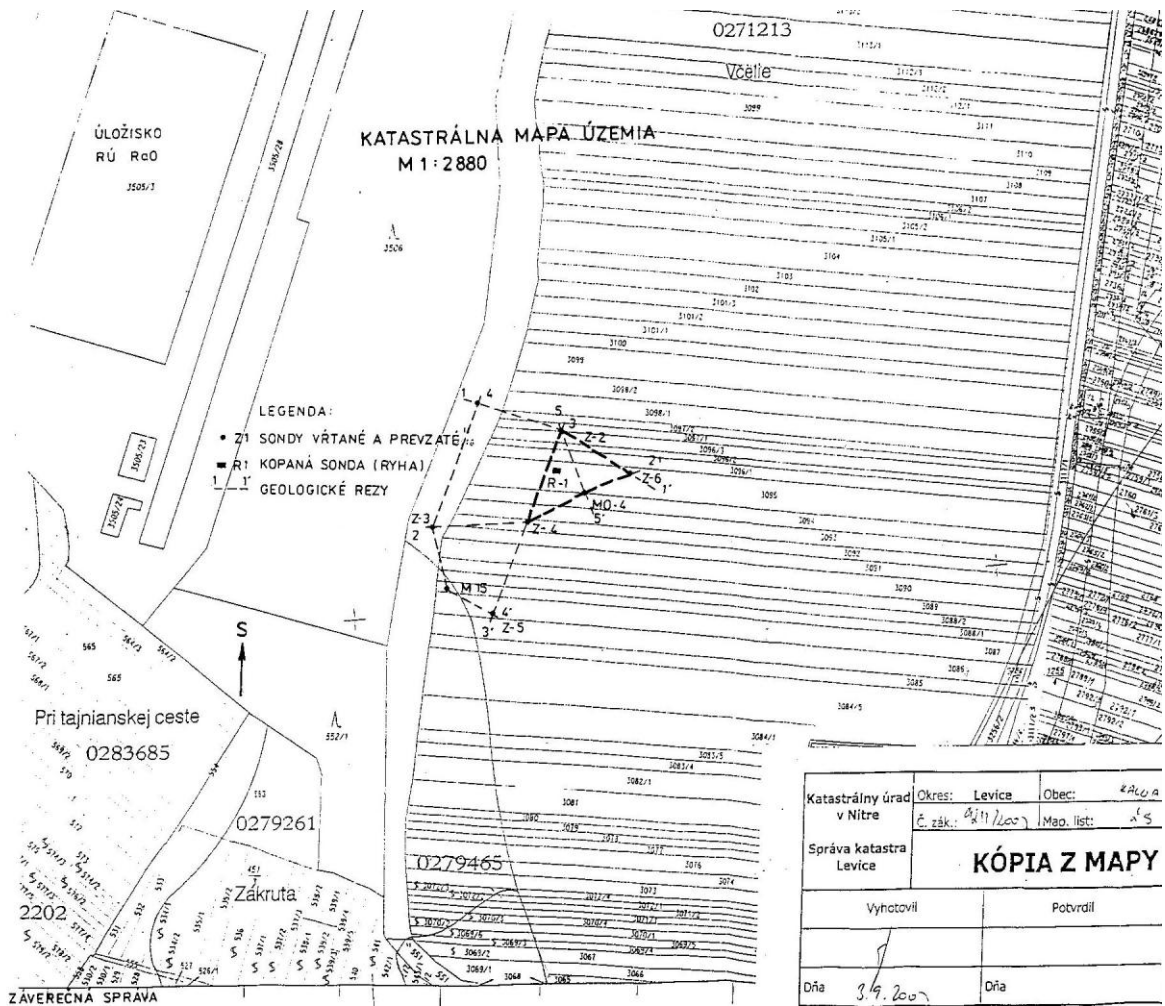
Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	


Obr.C-IX. 16 Príklad umiestnenia úložiska VNAO v priestore zemníka - Variant IV



Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 17 Katastrálna mapa územia s označením kót pre vymedzenie ťažobnej jamy zemníka pri budovaní modelu prekrytia



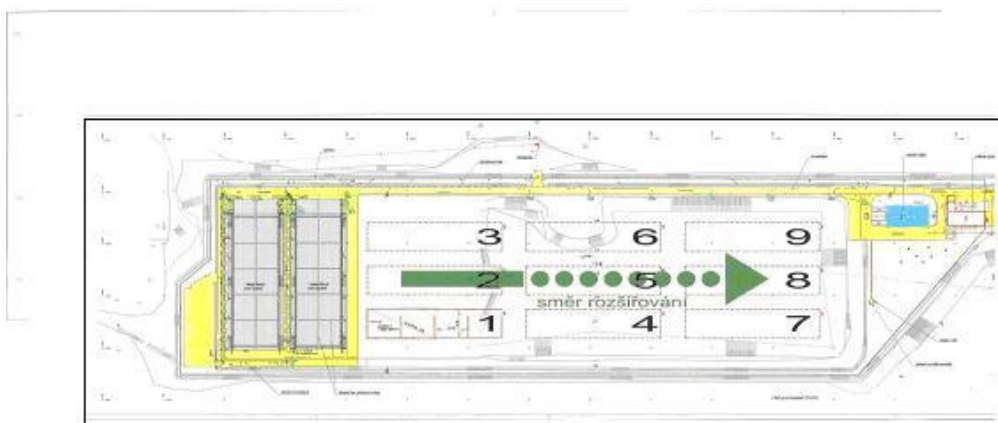
Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 18 Možné alternatívy klasického rozširovania RÚ RAO Mochovce [L-39]

a) Postupné rozširovanie RÚ RAO analogicky k doteraz realizovaným dvom dvojrado

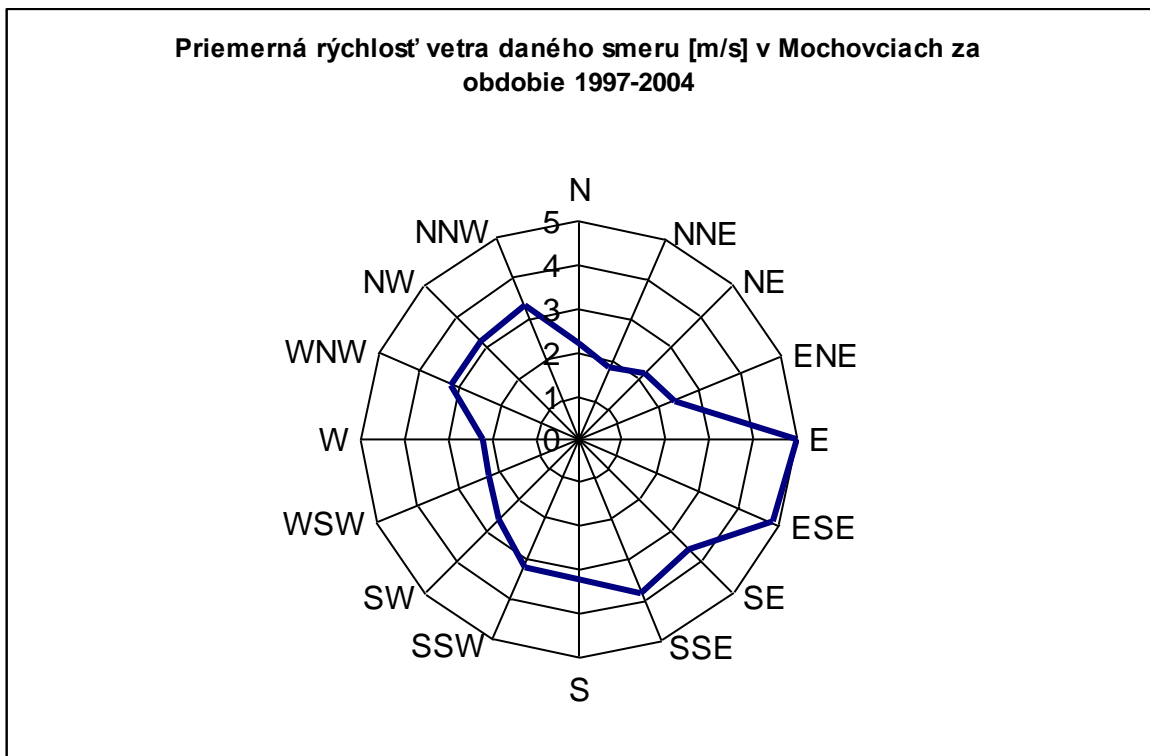
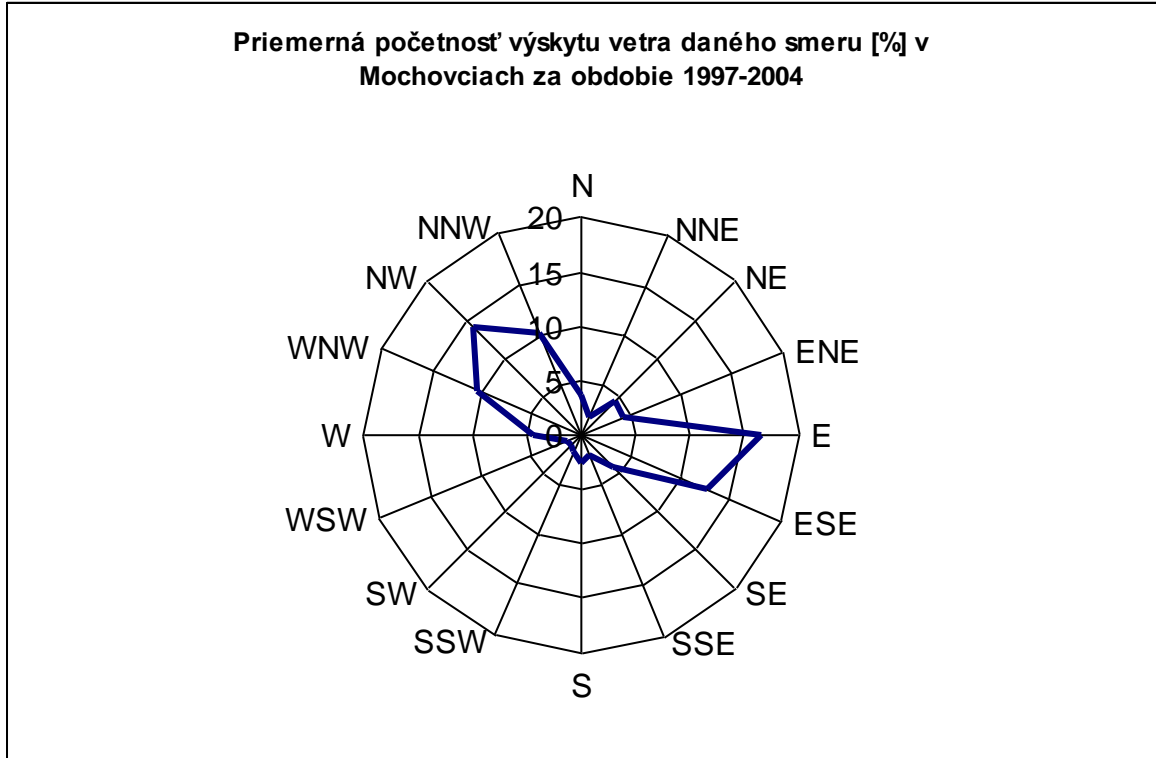


b) Rozširovanie RÚ RAO kolmo na realizované dvojrady



Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 19 Priemerná početnosť výskytu smeru a rýchlosti vetra pre lokalitu Mochovce [L-52]



Zákazka:
7415/00/09

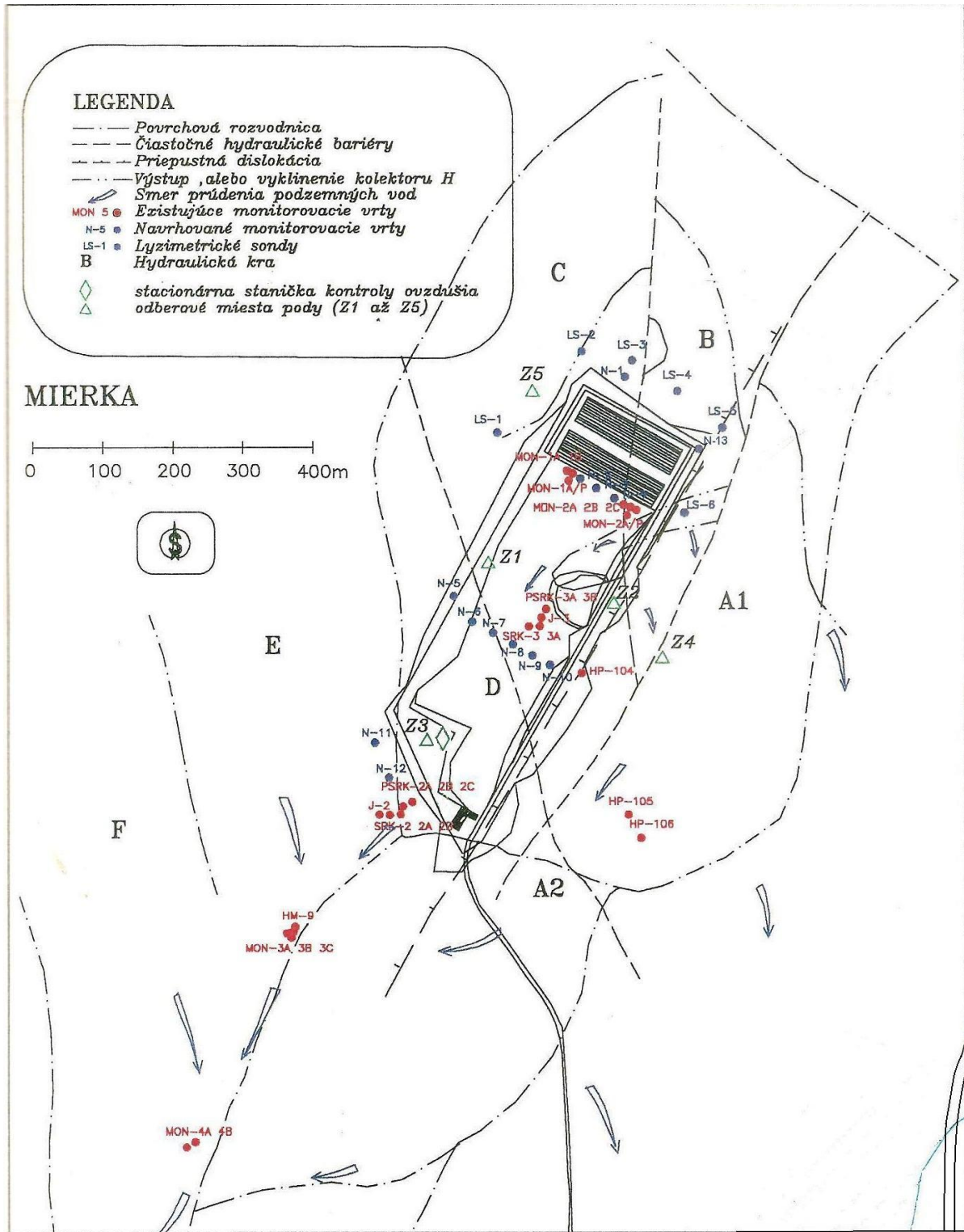
SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE

Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov

IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

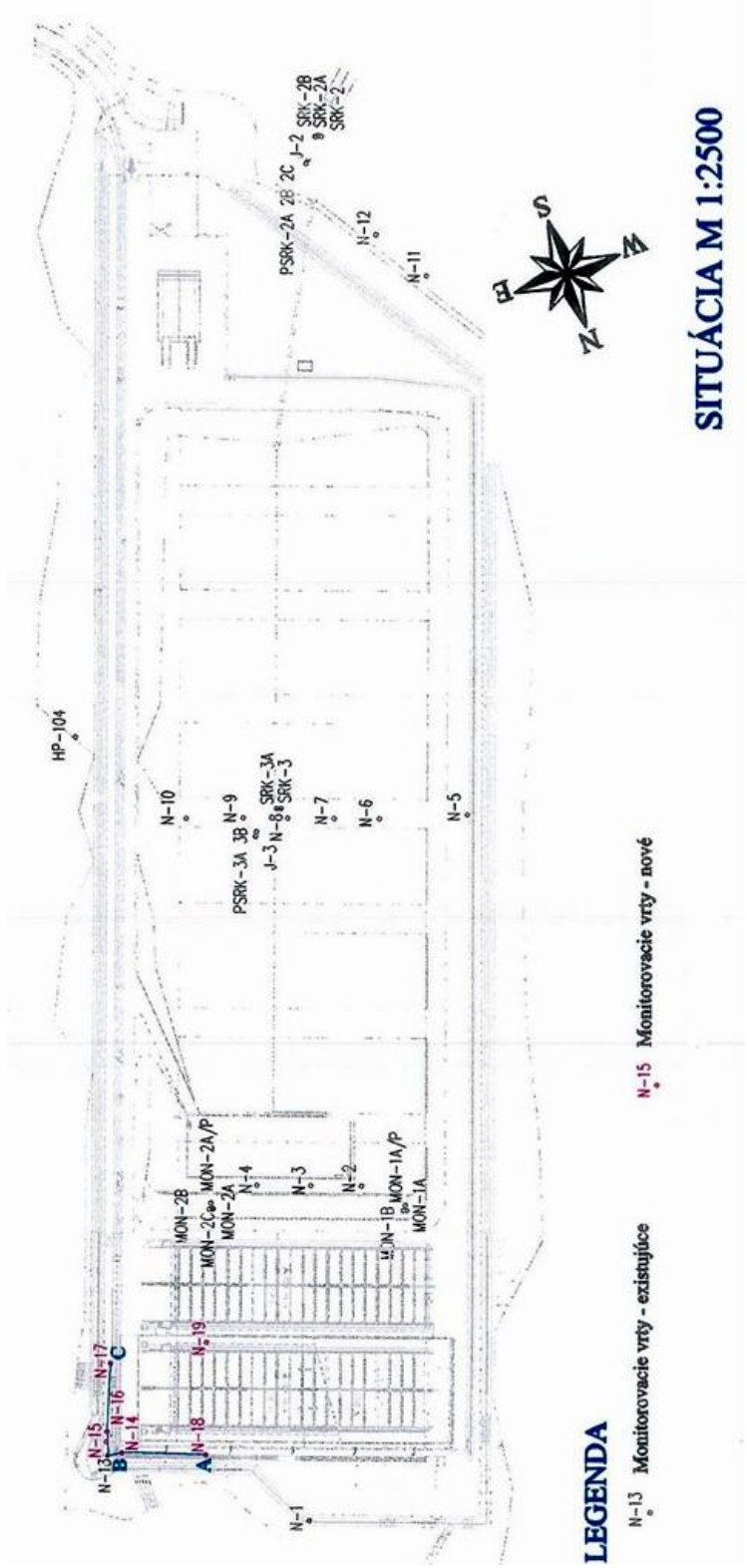
vúje

Obr.C-IX. 20 Rozmiestnenie monitorovacích objektov lokalite RÚ RAO Mochovce [L-38]



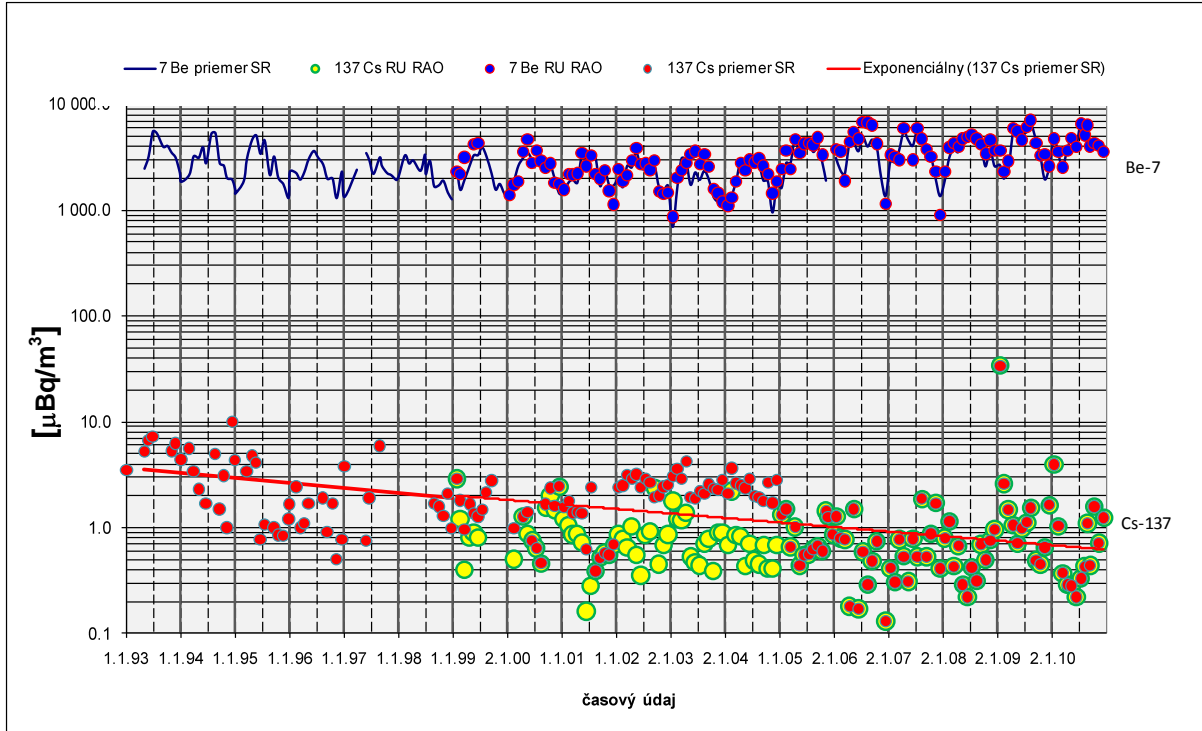
Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 21 Rozmiestnenie nových monitorovacích vrtov na úložisku RÚ RAO Mochovce po uvedení RÚ RAO do prevádzky (v r.1999)

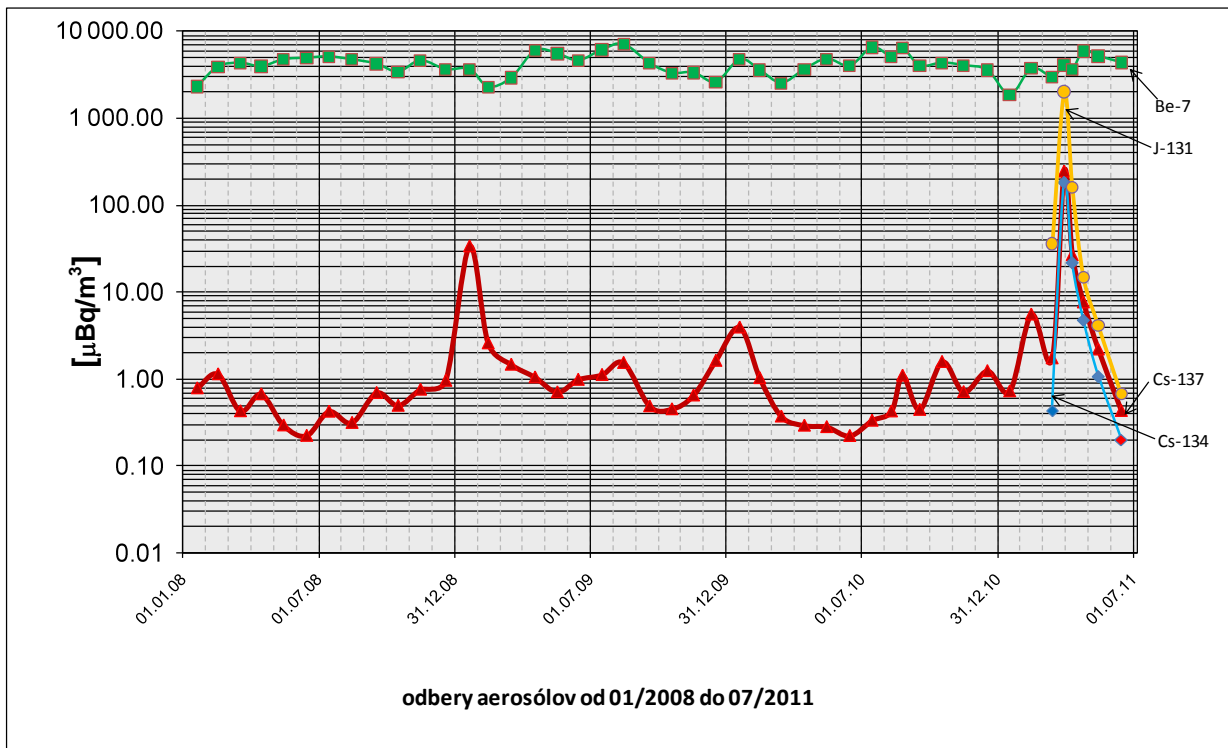


Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vüje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 23 Časový priebeh priemernej objemovej aktivity ^{137}Cs a ^7Be [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$] vo vzduchu v prízemnej vrstve atmosféry v areáli RÚ RAO Mochovce a na území SR [L-82]



Obr.C-IX. 24 Časový priebeh objemovej aktivity ^{137}Cs a ^7Be [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$] v aerosóloch RÚ RAO za roky 2008 až 2011 s vyznačením vplyvu Fukušimskej havárie v r. 2011



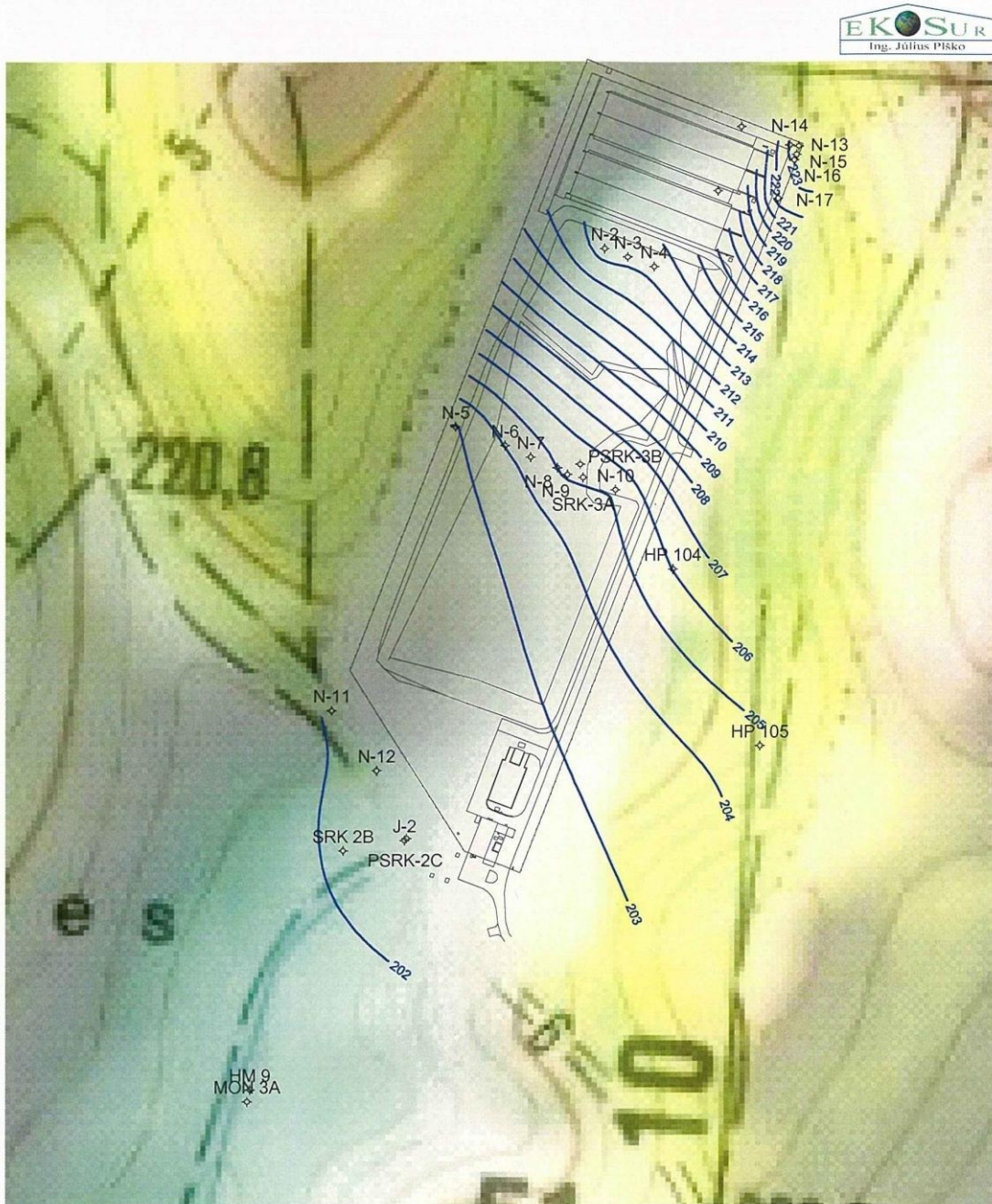
Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 25 Model prekrytia úložiska v štádiu jeho dokončovania [L-66]



Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.C-IX. 26 Mapa hydroizohýps kolektora H na RÚ RAO Mochovce, stav k 21.11.2007 [L-60]



- izolína nadm. v. hladiny podzemnej vody
- SRK-3A
✦ hydrogeologický vrt (využitý pre zosrojenie hydroizohýps)

0 m 50 m 100 m 150 m

Zákazka:
7415/00/09

SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE

Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov

IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

vúje

Obr.C-IX. 27 Kalvínsky kostol z roku 1787 na území bývalej obce Mochovce [L-105]



a) pred rekonštrukciou



b) po rekonštrukcii

Obr.C-IX. 28 Patiansky poľovnícky kaštieľ južne od obce Čifáre z r.1911 [L-79]



Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE											vúje	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov												
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA												

Tab.C-IX. 1 Údaje z meraní pre hodnotenie vplyvu doterajšej prevádzky RÚ RAO Mochovce na okolie [L-82]

		Rok prevádzky RÚ RAO															
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008								
Aktivita vypustenej vody z DN																	
RN	Limit, Bq	Bq	% z limitu	Bq	% z limitu	Bq	% z limitu	Bq	% z limitu	Bq	% z limitu	Bq	% z limitu	Bq	% z limitu	Bq	% z limitu
³ H	1.88E+10	5.28E+06	0.03	7.26E+06	0.04	1.54E+06	0.008	3.87E+06	0.02	6.43E+06	0.03	5.61E+06	0.03	3.30E+06	0.02	6.12E+06	0.03
¹³⁷ Cs	2.28E+07	3.50E+04	0.15	5.59E+04	0.25	2.14E+04	0.094	3.01E+05	1.32	1.42E+05	0.62	9.31E+04	0.41	5.89E+04	0.26	1.28E+05	0.56
⁶⁰ Co	2.24E+07	6.30E+04	0.28	4.96E+04	0.22	2.14E+04	0.096	2.75E+05	1.23	1.35E+05	0.60	1.05E+05	0.47	5.89E+04	0.26	1.89E+05	0.84
⁹⁰ Sr	2.44E+08	1.17E+06	0.48	5.17E+05	0.21	2.11E+05	0.086	1.86E+05	0.08	1.49E+05	0.06	6.40E+04	0.03	7.85E+03	0.03	7.92E+05	0.32
²³⁹ Pu	5.56E+05	1.57E+04	2.82	1.71E+04	3.08	5.34E+03	0.960	2.10E+04	3.78	7.45E+03	1.34	1.16E+04	2.09	8.18E+04	14.70	7.92E+04	14.70
Množstvo vypustenej vody z DN, m ³		7 047		10 035		2 137		4 140		6 774		5 821		3 272		6 098	
Aktivita povrchových vôd v areáli RÚ RAO a v okolí																	
RN	jednotka	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Σβ	Bq/l	0.08	0.63	0.06	0.74	0.08	0.21			0.09	0.62	0.11	0.33	0.08	0.21	0.08	0.33
³ H	Bq/l	2.00	6.00	0.15	1.07	0.54	0.93			0.62	2.20	0.81	1.63	0.95	1.30	0.95	3.00
⁶⁰ Co	Bq/l	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.015	< 0.025	< 0.013	< 0.026	< 0.014	< 0.021	< 0.017	< 0.024
¹³⁷ Cs	Bq/l	< 0.01		< 0.01		< 0.01				< 0.015	< 0.03	< 0.012	< 0.019	< 0.014	< 0.021	< 0.016	< 0.024
⁹⁰ Sr	Bq/l	< 0.012	0.06	0.03	0.15	0.03	0.15			< 0.015	< 0.03	< 0.008	< 0.013	< 0.016	< 0.049	< 0.015	< 0.028

		Rok prevádzky RÚ RAO															
		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
²³⁹ Pu	Bq/l					< 0.0025		< 0.002		< 0.001	< 0.003	< 0.001	< 0.008	< 0.006	< 0.023	< 0.005	< 0.059
Podzemné vody v priestore RÚ RAO a v okolí																	
RN	jednotka	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Σβ	Bq/l	0.11	1.40	0.23	0.53	0.18	0.45	0.18	0.32	< 0.1		0.15	0.35	0.08	0.25	0.08	0.28
³ H	Bq/l	0.48	1.08	0.48	1.08	0.75	0.98	0.75	1.12	< 2.2		0.74	1.14	0.84	1.24	0.95	1.25
¹³⁷ Cs	Bq/l	< 0.005		< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		< 0.017	< 0.024	< 0.018	< 0.025	< 0.021	< 0.027
⁹⁰ Sr	Bq/l	< 0.012	0.04							< 1						0.006	0.011
Aerosóly v ovzduší v lokalite RÚ RAO																	
RN	jednotka	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
¹³⁷ Cs	μBq/m3	0.15	2.45	0.45	2.38	0.39	1.78	0.41	2.21	0.44	1.44	0.13	1.5	0.31	1.87	0.29	1.14
⁷ Be	μBq/m3	1 378	4 696	1 417	3 901	1 361	3 611	1 106	3 072	1 810	4 886	1 160	8 773	903	5 960	2 330	5 120
⁹⁰ Sr	μBq/m3	0.31	0.83	0.24	0.39	0.1	0.14	0.08	0.35	0.07	0.172	0.162	305			0.252	0.754
²³⁹ Pu	μBq/m3	0.02	0.04	0.01	0.02	0.01	0.1	0.01	0.03	0.002	0.019	0.0028	0.0056			0.0216	0.0293
²⁴¹ Am	μBq/m3	0.008	0.009	0.005	0.018	0.005	0.006	0.002					0.021	0.056			0.0029
Pôda v lokalite RÚ RAO																	
RN	jednotka	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
¹³⁷ Cs	Bq/kg	< 0.4	3,29	<0.4	1.2	<0.4	1.2	0.47	3.96	0.61	3.34	0.15	0.65	0.33	11.6	< 2.61	< 5.59

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE														vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov														
	IX. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA														

		Rok prevádzky RÚ RAO															
		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
⁴⁰ K	Bq/kg	457	490			366	627	443	545	461	545	180	512	445	730	456	506
U-rad	Bq/kg	25.7	30.5			18.3	30.7	37.8	48.2	24.8	36.1	10.3	52.2	2.4	36.6	21.5	30.0
Th-rad	Bq/kg	25.8	30.8			31.3	40.9	39.5	50.8	35.9	52.1	14.7	44.3	22.2	58.2	27.7	36.9
⁹⁰ Sr	Bq/kg			1.31	6.39	1.31	6.39	2.5	4.75	3.35	5.7	2.7	4.1	3.5	4.8	< 0.5	1.1
²³⁹ Pu	Bq/kg			0.021	0.724	0.021	0.724	0.088	0.158	0.09	0.27	0.19	0.26	0.19	0.41		
²⁴¹ Am	Bq/kg			0.02	0.069	0.02	0.069	0.18	1.83	0.19	1.25	0.21	0.26	0.2	0.81		

Prázdne miesta v tabuľke - údaje neboli k dispozícii

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE

Navrhovateľ: JAVYS, a.s.
Tomášikova 22,
821 02 Bratislava

Navrhovaná činnosť:

Rozšírenie Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov v Mochovciach pre ukladanie nízko a stredne aktívnych odpadov a vybudovanie úložiska pre veľmi nízko aktívne odpady.

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

JAVYS, a.s. Bratislava predkladá na posúdenie v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. návrh na zmenu vo využívaní lokality existujúceho Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov (RÚ RAO) v Mochovciach. V rámci navrhovanej zmeny sa počíta s realizáciou týchto činností:

- rozšírením kapacity RÚ RAO o ďalšie dvojradu pre ukladanie nízko a stredne aktívnych rádioaktívnych odpadov (NSAO) v súlade s doterajšou koncepciou,
- ukladaním veľmi nízkoaktívnych odpadov (VNAO) a to či už v nových oddelených úložných štruktúrach pre VNAO, alebo v rámci úložných boxov RÚ RAO jednoduchším technologickým postupom.

Ďalšie činnosti, ktoré nie sú zmenou vo využívaní lokality ale sa budú na RÚ RAO realizovať, je zabezpečenie prechodu na druhý dvojrad pred začatím ukladania v ňom a ukončenie ukladania RAO v prvom dvojrade. Tieto činnosti by mali časovo predchádzať realizácii rozšírenia úložnej kapacity RÚ RAO, pretože tým bude zabezpečená kontinuita ukladania RAO z prevádzky a z vyradovania jadrových elektrární na Slovensku.

Rozšírenie RÚ RAO sa navrhuje v štyroch variantoch. Pritom každý z uvažovaných variantov obsahuje klasické rozšírenie, ktoré v tomto prípade predstavuje vybudovanie tretieho a ďalších dvojradov RÚ RAO pre ukladanie NSAO. Jednotlivé varianty sa odlišujú spôsobom zabezpečenia ukladania VNAO.

Konkrétne sa navrhujú nasledujúce varianty:

Variant I Rozšírenie kapacity RÚ RAO bez zvláštneho nakladania s VNAO, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov podľa doterajšej koncepcie a pokračovanie ukladania RAO bez rozlišovania RAO na NSAO a VNAO.

Variant II Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v úložných boxoch RÚ RAO, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov pre ukladanie NSAO podľa doterajšej koncepcie a ukladanie VNAO jednoduchším spôsobom (napr. bez VBK) priamo v boxoch RÚ RAO.

Variant III Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v areáli RÚ RAO, t.j. vybudovanie tretieho a ďalších dvojradov pre ukladanie NSAO (podľa doterajšej koncepcie)

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

a vybudovanie úložiska na ukladanie VNAO na samostatnom mieste v areáli RÚ RAO mimo boxov RÚ RAO.

Variant IV Rozšírenie kapacity RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v lokalite RÚ RAO ale mimo areál RÚ RAO. Z technického hľadiska ide o vybudovanie úložiska pre VNAO podľa rovnakej koncepcie ako v prípade variantu III, ale na novom mieste v blízkosti areálu RÚ RAO.

Tab. C-X.1 Prehľad činnosti a charakterizovanie variantov

Variant	I	II	III	IV
¹ Objem spracovaných RAO	VNAO 68 000 m ³ NSAO 50 000 m ³	VNAO 68 000 m ³ NSAO 50 000 m ³	VNAO 68 000 m ³ NSAO 50 000 m ³	VNAO 68 000 m ³ NSAO 50 000 m ³
² Potrebná plocha na uloženie, resp. počet dvojrado	minimálne 97 000 m ² (14 dvojrado)	78 200 m ² (7,5 dvojrado pre NSAO a asi 4 dvojrady pre VNAO)	68 000 m ² v areáli RÚ RAO (z toho 52 000 m ² , t.j. 7,5 dvojrado pre NSAO a 16 000 m ² pre VNAO)	68 000 m ² (z toho 52 000 m ² , t.j. 7,5 dvojrado pre NSAO v areáli RÚ RAO a 16 000 m ² pre VNAO mimo areálu)
Činnosti	Sprevádzkovanie 2. dvojrado	Sprevádzkovanie 2. dvojrado	Sprevádzkovanie 2. dvojrado	Sprevádzkovanie 2. dvojrado
	Ukončenie ukladania v 1. dvojrado	Ukončenie ukladania v 1. dvojrado	Ukončenie ukladania v 1. dvojrado	Ukončenie ukladania v 1. dvojrado
	Vybudovanie nových úložných štruktúr v súlade s doterajšou koncepciou ukladania RAO (bez rozlišovania VNAO a NSAO) v areáli RÚ	Vybudovanie nových úložných štruktúr v areáli RÚ pre NSAO a v rámci nich vyčlenenie úložných boxov pre ukladanie VNAO v inom type obalu ako VBK.	Vybudovanie nových oddelených úložných štruktúr v areáli RÚ pre NSAO a pre VNAO	Vybudovanie nových úložných štruktúr pre NSAO v areáli RÚ a pre VNAO vybudovanie úložiska v blízkosti areálu RÚ

Pozn. 1: Je to objem spracovaného odpadu. Skutočný zabraný objem v úložisku je od tejto hodnoty odlišný, lebo spôsob balenia odpadu má určité obmedzenia.

Pozn. 2: V ploche na uloženie nie je zahrnutá plocha pre infraštruktúru. Po jej zahrnutí si Variant I a IV vyžaduje záber pôdy mimo súčasného areálu RÚ o ploche minimálne 4 ha a Variant II o ploche 2 ha. Pre Variant III postačuje súčasný areál RÚ RAO.

Nulový variant

Ako nulový variant je uvažované nerozširovanie Republikového úložiska RAO v Mochovciach. V takom prípade by ukladanie RAO z prevádzky a vyradovania JE na Slovensku pokračovalo podľa terajšej praxe až do zaplnenia kapacity existujúcich dvoch dvojrado úložných boxov v areáli RÚ RAO Mochovce. Kapacita vybudovaných dvoch dvojrado úložných boxov v areáli RÚ RAO Mochovce poskytuje priestor na uloženie celkom 7 200 kusov VBK s úhrnným objemom 22 320 m³. Od okamihu zaplnenia existujúcich úložných štruktúr by museli byť dovtedy neuložené RAO skladované tak dlho, kým by nebol zrealizovaný spôsob konečného naloženia s nimi.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

Navrhovaná činnosť sa zaraďuje podľa prílohy č. 8 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na ŽP v znení neskorších predpisov do kapitoly 2 Energetický priemysel položka č. 10 Zariadenia na spracovanie, úpravu a ukladanie stredne a nízkoaktívnych odpadov z prevádzky a vyradovania jadrových elektrární a využívania rádionuklidov, časť „A“ - preto podlieha bez limitu povinnému hodnoteniu.

Realizáciou navrhovanej činnosti bude využitý potenciál existujúcej lokality RÚ RAO Mochovce a v súlade s legislatívou zabezpečí sa vytvorenie nových kapacít pre environmentálne prijateľné a ekonomicky efektívne nakladanie s RAO v SR.

Komplex RÚ RAO sa nachádza v k.ú. Mochovce, obec Kalná nad Hronom, okres Levice, Nitriansky samosprávny kraj asi 1,5 km severozápadne od JE EMO (v jej ochrannom pásme). Parcely na ktorých sa areál RÚ RAO nachádza, sú vo vlastníctve navrhovateľa a sú evidované ako ostatné plochy mimo zastavaného územia obce.

Celý areál RÚ RAO Mochovce bol dimenzovaný na vybudovanie desiatich dvojradov pre ukladanie RAO vo VBK z prevádzky a z vyradovania všetkých JE na Slovensku, ktoré sú v súčasnosti v prevádzke (JE V-2 v lokalite Bohunice a JE EMO1,2 - vrátane 3. a 4. bloku ktoré sú vo výstavbe - v lokalite Mochovce), alebo sa nachádzajú v procese vyradovania (JE A-1 a V-1 v lokalite Bohunice).

1.1. Dôvody pre realizáciu navrhovanej činnosti v lokalite Mochovce

Hlavným dôvodom pre realizáciu navrhovanej činnosti je vytvorenie vhodných priestorov na bezpečné a efektívne ukladanie NSAO a VNAO z prevádzky a vyradovania všetkých JE na Slovensku, ktoré sú v súčasnosti v prevádzke (prípadne vo výstavbe) alebo sa nachádzajú v štádiu vyradovania.

Umiestnenie navrhovanej činnosti v lokalite Mochovce je zdôvodnené hlavne tým, že lokalita sa už využíva na ukladanie RAO pričom z celkovej plochy areálu RÚ RAO 11,2 ha sa v súčasnosti využíva len asi 20 %. Celý pozemok areálu je vo vlastníctve štátu tak, ako to pre umiestnenie úložiska RAO vyžaduje legislatíva SR. Súčasťou areálu je oplotenie, príjazdová a vnútrozávodné komunikácie, záchytné priekopy, prevádzková budova, samotný objekt úložiska, resp. úložných boxov. Objekt úložiska tvoria v súčasnosti dva dvojrady železobetónových boxov s kapacitou 22 320 m³ RAO a sú vybudované v severnej časti areálu RÚ RAO. Pripojenie a rozvod energií, cesty, kanalizácia a zberné nádrže dažďových a drenážnych vôd boli naprojektované na kapacitu 10 dvojradov podobnej konštrukcie ako existujúce dva dvojrady. V prípade vybudovania samostatného úložiska pre VNAO v areáli RÚ RAO zostane k dispozícii priestor na 7,5 dvojradov pre ukladanie NSAO.

Potreba rozšíriť existujúce úložné štruktúry RÚ RAO Mochovce súvisí nepriamo s rozhodnutím vlády Slovenskej republiky (uznesenie č. 801/1999) o predčasnom odstavení a vyradovaní JE V-1 v Jaslovských Bohuniciach. Dôsledkom skoršieho vyradovania JE V-1 je, že odpady z jej vyradovania by sa mali ukladať skôr, ako sa pôvodne predpokladalo a skôr, ako niektoré prevádzkové RAO, pre ktoré boli existujúce dva dvojrady RÚ RAO Mochovce pôvodne vybudované, kapacita dvoch dvojradov bude postačujúca asi do roku 2020.

Iné vhodnejšie alternatívy ako sú navrhované na pokračovanie ukladania RAO z prevádzky a vyradovania JE Slovensko nemá. Nerozšírenie RÚ RAO v Mochovciach včas by bolo z hľadiska vplyvu na životné prostredie najhoršie riešenie, lebo skladovanie kvapalných odpadov v nádržiach v lokalitách JE predstavuje pre životné prostredie väčšie riziko ako ich spevnenie a uloženie v úložisku. Navyše takýto prístup by negatívne ovplyvnil zamýšľaný postup vyradovania JE v SR a je v rozpore

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

s medzinárodnými záväzkami, ktoré SR prijala v oblasti bezpečnosti nakladania s RAO. Takéto riešenie nie je v súlade so stratégiou záverečnej časti jadrovej energetiky. Ani náklady na taký variant by neboli najmenšie, nakoľko pre dlhodobé skladovanie RAO by bolo potrebné vybudovať a prevádzkovať vhodné priestory v rovnakom objeme ako pre ich uloženie.

Bezpečnosť ukladania RAO v RÚ RAO Mochovce bola potvrdená predbežným, podrobným a doplnkovým inžiniersko-geologickým a hydrogeologickým prieskumom v prípravnej a realizačnej fáze budovania RÚ RAO. Úložisko je prevádzke viac ako 10 rokov a za celú túto dobu sa nevyskytlo žiadne narušenie prevádzkových predpisov. Všetky dôležité technologické zariadenia boli v prevádzkyschopnom stave. Hodnoty kolektívnej dávky a individuálnej dávky personálu boli prakticky nulové. Neboli zaznamenané žiadne radiačné nehody a tak isto ani porušenie pravidiel radiačnej bezpečnosti. RÚ RAO predstavuje prevádzku bez environmentálnych problémov.

Z uvedených dôvodov súhlasilo MŽP SR na žiadosť navrhovateľa s rozšírením úložných kapacít pre ukladanie NSAO a s vybudovaním priestorov na ukladanie VNAO v lokalite Mochovce a nepožadovalo vypracovanie Správy o hodnotení v iných lokálnych variantoch.

RÚ RAO Mochovce je určené na ukladanie prevádzkových odpadov a odpadov z vyradovania jadrových elektrární v Jaslovských Bohuniciach a Mochovciach a RAO, ktoré vznikajú pri práci so zdrojmi ionizujúceho žiarenia v iných ako „jadrovo-energetických“ odvetviach. Úložisko nie je určené na uloženie vyhorelého jadrového paliva a vysokoaktívnych odpadov.

1.2. Odpady určené pre uloženie

Do RÚ RAO v Mochovciach je možné uložiť iba pevné a spevnené RAO v takom type balenej formy ktorý je schválený ÚJD SR. **NSAO** sa v súčasnosti spracúvajú čiastočne aj na jadrových zariadeniach (JZ) kde vznikli a konečná úprava sa vykonáva na samostatných k tomu účelu určených JZ v Jaslovských Bohuniciach (BSC RAO) a v Mochovciach (FS KRAO). Technológie cementácie spolu s bitumenáciou kvapalných odpadov a so superlisovaním pevných RAO sú hlavné metódy spracovania odpadov. Bitumenáciou sú spevňované rádioaktívne koncentráty z JE A-1, V-1, V-2 v Bohuniciach a z JE Mochovce. V cementovej matrici sú imobilizované koncentráty z JE A-1, V-1, V-2 Bohunice a JE Mochovce, kaly a štrky z vonkajších nádrží JE A-1 a kontaminovaná voda z čistenia spalín zo spaľovania RAO. Na lisovanie vytriedeného nespáliteľného odpadu (PVC materiály, sklo, sklenená vata, drobný kovový materiál) z JE A-1, V-1, V-2 a EMO sa používa nízkotlaký lis. Vysokotlaký lis sa využíva na lisovanie MEVA sudov naplnených mäkkým lisovateľným odpadom po nízkotlakovom lisovaní sudov s kovovým odpadom (potrubia s hrúbkou steny maximálne 6 mm). Výsledkom vysokotlakového lisovania je výlisok (peleta) o výške asi 24 cm

Súčasťou spracovania a úpravy RAO je ich balenie do vhodných obalových súborov. Pre NSAO vo forme betónu alebo bitúmenu sa k tomuto účelu používajú obalové súbory vo forme oceľových sudov s objemom 200 litrov, zvonku a vnútri pozinkovaných. Tieto sudy a iné pevné RAO väčších rozmerov sa vkladajú ešte do vláknobetónových obalov (VBK), v ktorých sú voľné miesta zaplnené cementovou zmesou, čo lepšie zabezpečí ukladany odpad v obalovom súbore. Zvyčajne sa do VBK vkladá 6 kusov bitúmenového produktu v 200 litrových sudoch, alebo 4 sudy a ostatný prázdny objem sa vyplní výliskami z vysokotlakového lisovania. Takto zaplnený VBK zaliaty na cementačnom zariadení aktívnou cementovou kašou je po utesnení a po vyzretí expedovaný na Republikové úložisko do Mochoviec.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

Veľmi nízkoaktívne odpady (VNAO) - sú odpady, ktorých aktivita je mierne vyššia ako limitná hodnota pre ich uvádzanie do životného prostredia, ktoré obsahujú prednostne rádionuklidy s krátkou dobou polpremeny, prípadne aj nízku koncentráciu rádionuklidov s dlhou dobou polpremeny, a ktoré pri ich ukladaní vyžadujú nižší stupeň izolácie od životného prostredia systémom inžinierskych bariér ako v prípade úložiska RAO povrchového typu pre ukládanie NSAO. V našom prípade sú VNAO predbežne vymedzené ako tie, ktoré bude možné uložiť i bez použitia vláknobetónových kontajnerov a bez špeciálneho „backfillingu“ po zaplnení úložných štruktúr. Ich maximálna merná aktivita pre bezpečnostne významné rádionuklidy činí obvykle rádovo 100 Bq/g, u niektorých rádionuklidov môže byť aj o rád vyššia. V porovnaní s NSAO je ich úprava jednoduchá bez nárokov na špeciálne technológie.

Podľa požiadaviek navrhovateľa kapacita RÚ RAO Mochovce po rozšírení by mala zodpovedať celkovému objemu RAO, ktoré bolo stanovené v projekte realizovateľnosti rozšírenia úložných kapacít. Celkový objem spracovaných RAO z prevádzky a vyradovania bol odhadnutý na 50 000 m³ NSAO a 68 000 m³ VNAO.

1.3. Základné informácie o technickom riešení navrhovanej činnosti

Nové úložné štruktúry pre NSAO vybudované v areáli RÚ RAO by mali byť realizované rovnako ako súčasné dvojrad. Prítom do projektového riešenia budú zahrnuté nové legislatívne požiadavky, skúsenosti z prevádzky, technický pokrok a efektívnosť. Konečný návrh nových úložných štruktúr úložiska pre ukládanie NSAO bude známy až na základe komplexných výsledkov z projektu BIDSF „Návrh a licencovanie nových priestorov pre ukládanie RAO v RÚ RAO Mochovce“ cca v roku 2013.

Technické riešenie úložiska RÚ RAO v Mochovciach je založené na tzv. multibariérovom prístupe. Sústava bariér zabráňujúca nekontrolovanému uvoľňovaniu rádionuklidov pozostáva z odpadovej formy, VBK, železobetónových boxov, ílovej vane, drenáže a konečného uzatvorenia a prekrytia úložných boxov.

Samotný objekt úložiska NSAO je tvorený železobetónovými boxmi, usporiadanými do dvojradov. Jeden dvojrad pozostáva z desiatich vzájomne oddielovaných celkov (šírka 37,25m, dĺžka 123,2 m) - päť v každom rade. Dilatačné škáry medzi celkami sú široké 50 mm. V jednom rade je 20 úložných boxov, 4 v jednom dilatačnom celku. Osové rozmery úložných boxov sú 18 x 6 m, vnútorné rozmery sú 17,4 x 5,4 m. Výška stien je premenlivá, stredná výška je 5,5 m. Hrúbka železobetónových stien je 600 mm. úložné boxy sú zakryté železobetónovými panelmi hrúbky 0,5 m. Na pozdĺžnych stenách dvojradu je položená žeriavová dráha o rozpätí 18 m, po ktorej jazdí portálový žeriav o nosnosti 20 t. Prevádzkovaný dvojrad je prekrytý halou, ktorá zabráňuje nátokú dažďovej vody. Oceľová hala má rozmery 52 x 156 m. Výška haly je 16,75 m.

Ako tesniaci prvok, oddeľujúci úložisko od okolitého životného prostredia, je použitý hutnený íl požadovaných vlastností. Ílové tesnenie tvorí „vaňu“, do ktorej je úložisko vsadené. Okolo bočných betónových stien každého dvojradu je položená zhutnená vrstva ílu o šírke 3,5 m. Pod betónovým dnom úložiska je 0,6 m štrková drenážna vrstva, pod ktorou je dno ílovej vane o hrúbke 1 m.

NSAO sú do úložiska ukladané vo vláknobetónových kontajneroch (VBK) tvaru kocky o hrane 1,7 m a s minimálnou hrúbkou steny 115 mm. Vnútorný objem kontajnera je 3,1 m³. Celková hmotnosť prázdneho VBK aj s vekom a dvoma zátkami je 4240 kg. VBK po zaplnení RAO dosahuje v priemere 8 600 kg.

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

Drenážny systém slúži na odvedenie a kontrolu drenážnych vôd z priestoru úložiska a jeho blízkeho okolia. Pozostáva zo systému kontrolovanej a sledovanej drenáže.

Kontrolovaná drenáž – má za úlohu odvádzať vody, ak by sa dostali do úložiska (štrková drenážna vrstva v boxoch - KD1, resp. medzi úložnými boxami a dnom ílovej vane - KD2). Pre kontrolu a monitorovanie týchto vôd sú pozdĺž každého radu úložných boxov vybudované betónové štôlne, umožňujúce kontrolovateľný odvod vody z každého úložného boxu zvlášť a aj zo štrkovej drenážnej vrstvy pod dnom železobetónových boxov (jednotlivých dilatčných celkov). Štôlne sú priechodzie, osvetlené a vetrateľné. Sú klenbového profilu 1300/1900 mm a sú dilatované súhlasne s dilatáciami úložných boxov. V priestore dlhého dojazdu sú štôlne ukončené kontrolnými železobetónovými šachtami. Šachta pozostáva zo štyroch podlaží a sú v nej umiestnené zariadenia na ventiláciu štôlní, priestory pre vzorkovanie drenážnych vôd, zber a manipuláciu s drenážnymi vodami.

Sledovaná drenáž – odvádza priesakové vody z vonkajšej strany ílového tesnenia a z priestoru pod dlhým a krátkym dojazdom. Je vybudovaná z flexibilných perforovaných trubiek, uložených v štrkovom lôžku. Zaústená je do železobetónových, nerezom oblicovaných nádrží.

Na zachytávanie a kontrolu povrchových zrážkových vôd z areálu úložiska pred ich vypustením do odvodňovacej priekopy, prípadne iným zaobchádzaním slúžia **dažďové retenčné nádrže**. Sú to dve navzájom nezávislé nádrže, každá o objeme 490 m³. Vody zhromažďované v nádržiach sú pred ich vypustením z úložiska kontrolované. Odvodňovacia priekopa a umelo vytvorený kanál, nadväzuje na prítok „C“ Telinského potoka. Tieto povrchové toky ústia do nádrže Čifáre, ktorá predstavuje prakticky jediné miesto praktického využitia (zavlažovanie) povrchových vôd potenciálne ovplyvnených úložiskom.


Do dažďových nádrží sú zvedené i drenážne vody (kontrolovaná drenáž a sledovaná drenáž), ktoré sú po kontrole prečerpávané z príslušných nádrží v kontrolnej šachte, prípadne v šachte sledovanej drenáže. Počas prevádzky dvojradu sa voda môže vyskytovať v štrkovom lôžku pod úložnými boxami z dôvodu regulácie vlhkosti ílového tesnenia - množstvo vody je možné regulovať pomocou kontrolovanej drenáže KD2 a zariadenia na zvlhčovanie ílu ílovej vane. Voda v kontrolovanej drenáži KD1, ktorá by mala odvádzať vodu zo štrkového lôžka na dne každého boxu sa počas prevádzky dvojradu nevyskytuje, nakoľko prevádzkovaný dvojrad je krytý halou.

Vody sledovanej drenáže sú po kontrole prečerpávané z kontrolnej jímky umiestnenej mimo úložné priestory v dlhom dojazde. Tieto vody sú do retenčných nádrží dažďových vôd zvädzané podzemným potrubným zberačom vybudovaným pozdĺž príjazdovej komunikácie.

Veľmi nízkoaktívne odpady - VNAO sa budú ukladať do základnej štruktúry - bunky, resp. modulu v schválenom type obalu vhodnom nielen na ukladanie, ale i na prepravu. Úložná bunka (modul) obsahuje viacero ochranných vrstiev nad aj pod odpadom.

Po úprave podlažia budú vytvorené spodné ochranné vrstvy a po naplnení odpadom aj vrstvy prekrytia. Vrstvy umiestnené nad spodnou drenážnou vrstvou s hrúbkou 0,30 m, budú vytvárané (odspodu nahor) v nasledovnom poradí:

- Spodná drenážna vrstva štrku (0,30 m)
- Geotextília s nižšou pevnosťou (0,7 kg/cm²) proti znečisteniu.
- Vrstva ílu s hrúbkou 1 m, s priepustnosťou ekvivalentnou k 5 m ílu s $K < 1 \cdot 10^{-9}$ m/s.
- Vrstva bentonitu (geobentonit) hrubá 10 mm s $K < 1 \cdot 10^{-11}$ m/s.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

- Vodotesná vysokopevnostná polyetylénová (HDPE) fólia 2 mm hrubá.
- Geotextília s väčšou pevnosťou proti prederaveniu (1,6 kg/cm²) na ochranu HDPE fólie.
- Vrstva štrku s hrúbkou 0,30 m na drenáž únikov s vloženou potrubnou sieťou.
- Geotextília s väčšou pevnosťou proti prederaveniu (1,6 kg/cm²) na ochranu HDPE fólie.
- Vodotesná HDPE fólia (2 mm).
- Geotextília s väčšou pevnosťou proti prederaveniu na ochranu HDPE fólie.
- Vrstva štrku s hrúbkou 0,50 m na drenáž priesakov s vloženou potrubnou sieťou.
- Geotextília slúžiaca ako filter (s väčšou pevnosťou) proti zanášaniam štrku.
- Ochranná vrstva zeminy s hrúbkou 0,10 m.

Keď bude v úložisku vyššie opísaným spôsobom pripravená úložná bunka, začne sa s umiestňovaním odpadu, a to postupne v úložných radoch (sekciami, pruhoch) dokiaľ nebude naplnená kapacita bunky. Potom bude bunka uzatvorená. Konečné prekrytie bude pozostávať z nasledujúcich vrstiev, ktoré sú uvádzané zdola nahor :

- Vyrovnávací vrstva zeminy s hrúbkou minimálne 0,30 m .
- Vrstva ílu s hrúbkou 0,50 m.
- Vodotesná HDPE fólia s hrúbkou 2 mm.
- Geotextília s vyššou odolnosťou proti prederaveniu na ochranu HDPE fólie.
- Vrstva štrku s hrúbkou 0,30 m na drenáž zrážok.
- Geotextília slúžiaca ako filter proti zanášaniam štrku.
- Vrstva vybranej zeminy s hrúbkou 0,60 m.
- Bezpečnostná vrstva hrubého štrku s hrúbkou 0,30 m.
- Vrstva zeminy s vegetáciou s hrúbkou 0,30 m.

Za účelom kontroly možnej priesakovej vody budú do úložnej bunky umiestnené dva systémy, a to sieť priesakovej vody a sieť kontroly únikov.

Primeraný sklon podlažia pre dokonalú drenáž zachytenej vody bude vytvorený počas výstavby spodnej ílovej vrstvy. Následne bude na povrch geotextílie položená sieť perforovaného polyetylénového potrubia. Táto sieť bude odvádzať nazbierané úniky do zberného potrubia, ktoré bude umiestnené pri základni opornej hrádze. Toto potrubie bude ústiť do nádrže pre odber vzoriek a nakoniec do kontrolnej nádrže umiestnenej pri dolnej časti bunky.

Následne bude na potrubnú sieť položená vrstva štrku s hrúbkou 0,30 m, ktorá bude mať rovnaký spád ako vrstva ílu. Potrubie a vrstva štrku spoločne fungujú ako sieť kontroly únikov. V ďalšom kroku bude vytvorená drenážna sieť priesakov. Na povrch vyššie spomenutej vrstvy štrku bude umiestnená HDPE fólia s jej ochrannou geotextíliou a na ňu nová potrubná sieť. Táto potrubná sieť bude tiež pokrytá štrkom (v tomto prípade s hrúbkou 0,50 m) s geotextíliou proti zanášaniam štrku z vrstvy zeminy.

Na zabezpečenie odvedenia dažďovej vody od uloženého odpadu budú okolo plochy s postavenými sekciami úložiska vybudované obvodné drenážne priekopy.

Čo sa týka samostatných úložných štruktúr pre VNAO, prevádzka každej sekcie pozostáva z usporiadaného uloženia odpadu, s cieľom čo najlepšieho využitia úložného priestoru a stability ukladaných odpadov. Podľa šírky dostupného povrchu bude umiestňovanie odpadu vykonávané v pruhoch v pozdĺžnom smere, nazvaných prevádzkové pruhy. Tie budú celkovo prekryté ľahkou strechou. Tento kryt bude mať šírku približne 20 m a bude stáť na dvoch radoch podpier v rôznej výške

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

s ohľadom na rozdielne úrovne prevádzkového pruhu. Základy prekrytia budú spočívať na malých betónových podložkách.

Odpad bude privezený ku vchodu úložiska VNAO v obalových súboroch na nákladných automobiloch a do úložného priestoru bude umiestnený pomocou mobilného žeriavu, alebo iného vhodného mechanizmu. Žeriav uloží obalové jednotky na dno do stabilného stohu. Po dokončení jednej vrstvy stohovania odpadu bude na vrchnú časť odpadu umiestnená a spevnená vrstva zeminy s minimálnou hrúbkou 0,3 m. Len čo bude prevádzkový pruh úplne zaplnený, kryt bude presunutý k susednému pruhu a celý proces sa bude opakovať odznova až kým nebude bunka úplne naplnená.

Aby mohlo ukladanie RAO plynulo pokračovať (v súčasnosti je zaplnený prvý dvojrad RAO na cca 80 % svojej kapacity) bude potrebné ešte pred realizáciou rozšírenia úložných kapacít pre NSAO a vybudovaním úložiska pre VNAO ako aj pre ukončením ukladania RAO do 1. dvojradu sprevádzkovať druhý dvojrad. V súvislosti s tým dôjde k vybudovaniu novej haly nad 2.dvojradom, k repasii samotných úložných štruktúr a k vybaveniu kontrolovanej drenáže potrebnými technologickými zariadeniami. Ukončenie ukladania RAO v prvom dvojrade po jeho zaplnení kontajnermi VBK s RAO predstavuje vyplňovanie voľných priestorov (backfilling) medzi VBK kontajnermi a stenami železobetónových boxov a realizáciu 1. časti I. etapy prekrytia tohto dvojradu. I. etapa prekrytia nemusí byť realizovaná komplexne podľa doterajších predstáv zakotvených v PpBS RÚ RAO. To bude nutné v čase, keď bude demontovaná hala nad 1. dvojradom. Druhá etapa prekrytia a uzatvorenie úložiska sa bude vykonávať podľa samostatného projektu a na základe samostatných povolení po ukončení prevádzky RÚ RAO.

2. SÚČASNÝ STAV ŽP DOTKNUTÉHO ÚZEMIA, OBYVATEĽSTVA A URBÁNNYCH ŠTRUKTÚR

V lokalite Mochovce sa nachádzajú dva samostatné areály jadrových zariadení - a to:

Areál jadrových zariadení SE-EMO zahŕňa prevádzkovaný dvojblok JE EMO12 a rozostavaný 3. a 4. blok (dvojblok MO34). Na dvojblok EMO12 je ešte naviazané JZ Finálne spracovanie kvapalných RAO (FS KRAO), ktoré zabezpečuje úpravu kvapalných RAO z prevádzky JE EMO12 bitumenáciou a cementáciou.

Areál RÚ RAO Mochovce (cca 1,5 km severozápadne od areálu SE-EMO), ktorý prevádzkuje Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s. Bratislava (JAVYS). Táto spoločnosť je i prevádzkovateľom JZ FS KRAO, ktoré sa nachádza v areáli JE SE-EMO.

Z hľadiska rádiologickej ochrany obyvateľstva okolo JE SE-EMO je vyhlásené *pásma hygienickej ochrany* bez trvalého osídlenia a to do vzdialenosti cca 2 až 3 km od areálu JZ. Z hľadiska využitia tohto pásma pre poľnohospodársku výrobu nie sú stanovené žiadne obmedzujúce podmienky, okrem vykonávania kontroly radiačnej situácie a kontroly prípadnej kontaminácie poľnohospodárskej produkcie. Zastavané a trvalo obývané územia dotknutých obcí sa nachádzajú mimo *pásma hygienickej ochrany*. Na hranici ochranného pásma alebo najbližšie k nemu sa nachádzajú obce Nový Tekov, Malé Kozmálovce, Tilmače, Nemčiňany, Čifáre, Veľký Ďur a Kalná nad Hronom.

Areál RÚ RAO Mochovce sa nachádza v pásme hygienickej ochrany JE SE-EMO. Samotné úložisko nepredstavuje pre okolité obyvateľstvo riziko – vypočítané konzervatívne hodnoty dávok sú nižšie ako hodnoty zásahových úrovní na ochranu obyvateľstva. Na základe toho ÚJD SR stanovil veľkosť oblasti

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

ohrozenia JZ RÚ RAO v lokalite Mochovce ako územie ohraničené bariérou stráženého priestoru, t.j. oplotenie RÚ RAO Mochovce.

Hranice dotknutého územia z hľadiska vplyvu RÚ RAO na okolité obyvateľstvo boli stanovené spracovateľmi tejto Správy tak, aby v ňom bola zahrnutá oblasť, ktorou sa zaoberajú analýzy preukazovania bezpečnosti a odvodzovania aktivitných kritérií prijateľnosti balených foriem odpadov na uloženie a obec Kalná nad Hronom, nakoľko táto obec spravuje územie bývalej obce Mochovce.

Súčasný stav kvality ŽP z hľadiska hodnotenia dopadov prevádzky týchto JZ na okolité ŽP sa dokumentuje monitorovaním úrovne ionizujúceho žiarenia a aktivity rádionuklidov v jednotlivých zložkách ŽP.

2.1. Monitorovanie radiačnej situácie v okolí RÚ RAO

V súčasnosti je vplyv prevádzky RÚ RAO Mochovce vyhodnocovaný na základe výsledkov monitorovania aktivity stanovených rádionuklidov vo vode, ktorá sa periodicky vypúšťa (podľa potreby) z retenčných nádrží do ktorých je zberaná jednak dažďová voda z povrchu komunikácií na úložisku a jednak voda z kontrolnej a sledovanej drenáže. Monitorovanie vôd vypúšťaných z retenčných nádrží je súčasťou Monitorovacieho programu RÚ RAO. Celý systém monitorovania RÚ RAO pozostáva z nasledujúcich častí:

1. monitorovanie podzemných, drenážnych a povrchových vôd,
2. monitorovanie ovzdušia, pôdy a potravinových reťazcov,
3. monitorovanie vlhkosti ílovej vane,
4. monitorovanie vplyvu erózie na oblasť úložiska,
5. monitorovanie železobetónových konštrukcií úložiska,
6. monitorovanie sadania úložných priestorov.

Samotný program monitorovania jednotlivých parametrov bol špecifikovaný pre jednotlivé etapy „životného cyklu“ úložiska - predprevádzkovú - prevádzkovú a poprevádzkovú (obdobie inštitucionálnej kontroly). Vo všeobecnosti je monitorovací program zameraný na stanovenie vlastností konštrukčných prvkov úložiska a parametrov okolitého prostredia, ktoré sú dôležité pre hodnotenie vplyvu uložených RAO na ŽP a obyvateľstvo v blízkom i vzdialenejšom okolí. V jednotlivých etapách sa kladie dôraz na také činnosti, aby boli zabezpečené ciele monitorovania, ktoré sú pre danú etapu charakteristické. Mierou hodnotenia vplyvu uložených RAO na okolité ŽP je preukázateľné zistenie prekročenia aktivity charakteristických rádionuklidov v jednotlivých zložkách ŽP **nad úroveň tzv. prirodzeného radiačného pozadia**. V jednotlivých etapách životného cyklu úložiska tak môžu jednotlivé časti monitorovania nadobúdať inú váhu.

V predprevádzkovej etape (prieskumná podetapa a podetapa budovania a uvádzania monitorovacieho systému do prevádzky) cieľom je zistenie potrebných tzv. prirodzeného radiačného pozadia. V predprevádzkovej etape monitorovania RÚ RAO Mochovce sa venovala pozornosť i ostatným zložkám monitorovania zameraným predovšetkým na spresnenie parametrov železobetónových konštrukcií (boxy pre ukládanie VBK i samotné VBK) a ostatných inžinierskych bariér (vlhkosť íloveho tesnenia, sadanie dilatačných celkov apod.) a ich potvrdenie s predpokladmi s ktorými počítal projekt.

V prevádzkovej etape je monitorovací systém v štandardnej prevádzke, zameranej hlavne na identifikáciu prípadných odchýlok od projektovaného chovania jednotlivých funkčných prvkov v priebehu

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

zapĺňania úložiska, prípadných únikov kontaminácie z úložných priestorov a z prevádzkových operácií pri ukladaní RAO a na sledovanie trendov monitorovaných veličín. Základným monitorovaným kvalitatívnym prvkom je obsah definovaných potenciálnych ra-kontaminantov v predmetných zložkách hydrosféry (predovšetkým v podzemných a povrchových vodách. Aj v súčasnosti počas prevádzky RÚ RAO Mochovce sa monitorovaniu hydrosféry venuje najväčšia pozornosť. Monitoruje sa voda z dažďových nádrží na RÚ RAO, ktoré slúžia tiež ako zberné nádrže drenážnych vôd (sledovaná a kontrolovaná drenáž úložných boxov). Voda z nádrží sa organizovane (po kontrole) vypúšťa prostredníctvom prítoku C do Telinského potoka, ktorý ústi do Čifárskeho rybníka. Cieľom monitorovania je **kontrola dodržania predpísaných limitov vypúšťania vôd z areálu RÚ RAO Mochovce**. Keďže sa vypúšťa prakticky dažďová voda, aktivita monitorovaných rádionuklidov predstavuje zanedbateľný zlomok z limitných hodnôt. Okrem hydrosféry sa monitoruje i ovzdušie, pôda a ostatné zložky ŽP. Význam tohto monitorovania je predovšetkým overenie, či sa prevádzka blízkej JE (SE-EMO) neprejaví vplyvom na tieto zložky ŽP v areáli RÚ RAO. Počas prevádzky RÚ RAO sa venuje pozornosť i ostatným zložkám monitorovania s dôrazom na **sadanie úložných štruktúr** v závislosti od zapĺňania železobetónových boxov kontajnermi VBK s RAO. Meranie sadania sa vykonáva pomocou presnej nivelácie úložných boxov a pomocou dilatometrov. Výsledky meraní ukazujú, že doterajšie sadanie boxov prebieha v očakávaných medziach.

V poprevádzkovej etape bude monitorovanie a kontrola životného prostredia plynulo nadväzovať na prevádzkovú etapu existencie úložiska, t.j. na funkcie a vyhodnotenie výsledkov systému prevádzkového monitorovania, pričom bude odrážať reálny stav na úložisku v predmetnej etape. Vychádza sa z bezpečnostnými rozbormi potvrdeného projektu ukončenia prevádzky a uzavretia úložiska, ktorého súčasťou bude i projekt poprevádzkového monitorovania a inštitucionálnej kontroly. Poprevádzkové monitorovanie ŽP je možné charakterizovať ako kontrolnú činnosť, ktorej účelom je preukázať, že uzavreté úložisko je ako celok stabilizovanou štruktúrou a jeho vplyv na ŽP a obyvateľstvo v čase bude z bezpečnostného hľadiska zanedbateľný.

Doterajšie výsledky monitorovania radiačnej situácie v okolí RÚ RAO dokumentujú, že samotná prevádzka tohto JZ ani prevádzka blízkej JE SE-EMO neovplyvňujú radiačnú situáciu, ktorá sa neodlišuje od radiačného pozadia. Dobré nastavenie a funkčnosť tohto monitorovacieho programu je preukázané spoľahlivým a jednoznačným zaznamenaním porušenia radiačného pozadia v dôsledku havárií JE (v r. 1986 JE Černobyľ a v r. 2011 JE Fukušima). Porušenie radiačného pozadia bolo preukázateľne zaznamenané i pri poslednom uskutočnenom teste atómovej bomby v etape predprevádzkového monitorovania v r.1981.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

3. HODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV ČINNOSTÍ NA ŽP

V Správe je vykonané hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovaných činností na ŽP a na zdravie okolitého obyvateľstva, ktoré je v stručnosti zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab.C-X. 1 Zhrnutie hodnotenia vplyvov posudzovanej činnosti na životné prostredie

Popis vplyvu	Zhodnotenie
Obyvateľstvo	
Vytvorenie nových pracovných miest	Rozšírenie RÚ RAO zaistí pracovné miesta - jednak (dočasne) počas doby výstavby, jednak dlhodobo v období prevádzky.
Dopravné zaťaženie	Frekvencia dopravy v dotknutej oblasti v súvislosti s dovozom odpadov na novovybudované úložné priestory sa oproti súčasnosti nezmení. Minimálny nárast dopravného zaťaženia v dotknutej oblasti sa očakáva pri dovoze VNAO.
Aktivity obyvateľstva	Vzhľadom k umiestneniu navrhovanej činnosti do existujúceho areálu RÚ RAO, mimo intravilánu sídiel a v dostatočnej vzdialenosti od obytných zón, možno vplyv navrhovanej činnosti na súčasné aktivity obyvateľstva považovať za akceptovateľný.
Zdravotný stav	Navrhovaná činnosť významne nezaťažuje životné prostredie emisiami, hlukom, produkciou odpadu, odpadových vôd, neprimeranými nárokmi na energie, vodu, zásobovanie plynom, ktoré by mohli mať nepriaznivý vplyv na zdravie ľudí. Negatívne vplyvy sa neočakávajú ani vo sfére psychosociálnej. Lokalizácia, vodohospodárske zabezpečenie, dispozičné riešenie a štandard technického a technologického riešenia zabezpečia všetky podmienky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a eliminujú riziko vplyvu na zdravotný stav a pohodu obyvateľov. Pre navrhovanú činnosť bolo vykonané hodnotenie zdravotných rizík, na základe ktorého je možné konštatovať, že sa nepreukázalo zvýšené riziko pre zdravie dotknutého obyvateľstva a to aj pri zohľadnení jeho súčasnej zaťaženosti. Vplyv tak hodnotíme ako únosný. Sumárna dávka zo spoločnej prevádzky oboch typov úložísk v areáli RÚ RAO ani jej maximum pri konzervatívnom predpoklade celoročného pitia podzemnej vody ani z využívania Čifárskeho rybníka, neprekračuje rádiologický limit 0,1 mSv/rok v žiadnom čase a to ani v prípade degradácie všetkých bariér po skončení inštitucionálnej kontroly. Podobne, ani po prípadnom nevedomom porušení bariér bude stanovený rádiologický limit 1 mSv dodržaný s dostatočnou rezervou.
Geologické prostredie	
Zakladanie stavieb a výkopové práce	Posudzovaná činnosť nevyžaduje žiadne významné terénne úpravy ani zásahy do krajiny v prípade variantu III. Variant II si vyžaduje menšie terénne úpravy. Terénne úpravy si vyžiada variant I a IV (odstránenie ornice, vyhlbenie úložných priestorov, výstavbu príjazdových ciest, odvod dažďových a drenážnych vôd) a vybudovanie zemníka pre zabezpečenie potrebného množstva ílovitej zeminy.
Horninové prostredie	Samotná stavba tvorí z geologického hľadiska cudzorodý prvok v geologickej stavbe územia bez ďalších vplyvov na jej kvalitu.
Ovzdušie	
Emisie, pachové látky	Úložisko nebude zdrojom emisií skládkového plynu ani pachových látok. Úložisko súčasnú kvalitu ovzdušia v území nezmení v žiadnej fáze svojho životného cyklu.
Vody	
Vznik splaškových	Odpadové vody splaškové, v množstvách odpovedajúcich spotrebe pitnej vody na

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

Popis vplyvu	Zhodnotenie
odpadových vôd	sociálne účely vznikajúce počas výstavby a prevádzky sa budú podľa potreby vyvíjať na zneškodnenie na zmluvnú ČOV. V budúcnosti sa uvažuje s vybudovaním malej ČOV. Systém odvádzania splaškových odpadných vôd a systém špeciálnej kanalizácie sa nezmení.
Vznik technologických odpadových vôd	V doterajšej prevádzke RÚ RAO odpadové technologické vody nevznikali.
Dažďové vody, povrchový odtok	Účelom dažďových nádrží je zachytávanie a kontrola povrchových zrážkových vôd z areálu úložiska pred ich vypustením do odvodňovacej priekopy. Vody zhromažďované v nádržiach sú pred ich vypustením z úložiska kontrolované. Vzhľadom k využitiu existujúceho areálu a vzhľadom na rozlohu vybudovaných spevnených plôch súčasné odtokové pomery dotknutého územia budú ovplyvnené len minimálne. Tento vplyv hodnotíme ako nevýznamný.
Kontaminácia podzemných vôd	Riešením vodohospodárskeho zabezpečenia navrhovanej činnosti, dodržiavaním všetkých prijatých bezpečnostných opatrení je kontaminácia podzemných vôd prakticky vylúčená. K potenciálnej kontaminácii vôd môže dôjsť až po uzatvorení úložiska a prípadnej degradácii bariér po vyčerpaní ich životnosti v ďalekej budúcnosti, keď už aktivita uložených rádionuklidov bude akceptovateľná z hľadiska vplyvu na okolité obyvateľstvo. Celkovo tak možno hodnotiť tento vplyv ako nevýznamný.
Pôda	
Záber pôdy	Varianta III nevyžaduje trvalý záber pôdy. Varianta II si vyžaduje nový záber pôdy mimo areálu RÚ o ploche 2 ha a varianta I a IV asi 4 ha.
Kontaminácia pôdy	Navrhované technické riešenie ukladania RAO neovplyvní kvalitu okolitých pôd.
Odpady	
Vznik odpadov	Klasický stavebný odpad môže vznikáť pri stavebných činnostiach v súvislosti s prechodom na ďalší dvojrád v množstvách a kategóriách odpadov primerane charakteru a rozsahu rekonštrukcie a potrebným stavebným zásahom. Úložisko RAO je určené na ukladanie rádioaktívneho odpadu. Iné „výrobné“ činnosti pri ktorých by mohol vznikáť odpad sa nepredpokladajú.
Krajina	
Štruktúra a scenéria krajiny	Činnosť sa bude realizovať v existujúcom areáli RÚ RAO (variant I-III), scenéria krajiny sa oproti súčasnému stavu výrazne nezmení. Začlenenie areálu RÚ RAO do prírodného prostredia bude riešiť projekt konečného prekrytia po definitívnom uzatvorení. Vzhľadom k uvedenému možno tak hodnotiť tento vplyv ako únosný a akceptovateľný.
Využitie krajiny	Realizáciou navrhovaných činností sa nezmení pomer medzi prírodnými zložkami a antropogénnymi komponentmi prostredia. Funkčné využitie posudzovaného územia ostane nezmenené.
Chránené územia	V dotknutom území sa nenachádzajú žiadne chránené vtáčie územia, územia európskeho významu, súvislá európska sústava chránených území (NATURA 2000), národné parky, chránené krajinné oblasti, prípadne chránené vodohospodárske oblasti, ktoré by mohli byť ovplyvnené navrhovanou činnosťou.
ÚSES a ekologická stabilita	RÚ RAO ekologickú situáciu vo svojom okolí neovplyvňuje, resp. jeho vplyv na územný systém ekologickej stability je zatiaľ nepreukázaný.
Prevádzkové riziká a ich možný vplyv na územie - možnosť vzniku havárií	
Zlyhanie technologického zariadenia	Na RÚ RAO počas jeho prevádzky havária spojená s únikom RAL a následnou potrebou ochrany obyvateľstva nemôže nastať.
Riziko teroristického útoku	Úložisko je zabezpečené systémom fyzickej ochrany, ktorý môže zabrániť pozemnému teroristickému útoku. Vzdušný útok typu riadeného pádu veľkého

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	X. VŠEOBECNÉ ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	

Popis vplyvu	Zhodnotenie
	dopravného lietadla je minimalizovaný jeho umiestnením a jeho nízkou výškou.
Požiar, explózia	Z analýzy zdrojov rizík vo vnútri a mimo areálu RU RAO vyplýva, že neexistuje rozhodujúca iniciačná udalosť, ktorá by spôsobila explóziu. RÚ RAO nie je zaradené medzi objekty so zvýšeným nebezpečenstvom požiaru.
Riziká vzájomného ovplyvňovania SE-EMO a RÚ RAO	Prevádzka úložiska a JE SE-EMO sú na sebe nezávislé, takže nehoda v JE nemôže ohroziť základné funkcie úložiska a naopak.
Záplavy, extrémne zrážky	Úložisko je vybudované nad úrovňou hladiny podzemnej vody a povrchové podmienky areálu úložiska sú také, že zabezpečia odtok aj maximálnych zrážok a k záplavám nedôjde. Areál úložiska je umiestnený nad maximálnymi hladinami vo vodných tokoch, a to aj pri hodnotení historicky extrémnych prietokov.
Zemetrasenie	RÚ RAO sa nenachádza bezprostredne na zlomovej zóne. Zemetrasenie z hľadiska pravdepodobnosti a možných následkov nie je zaradené medzi iniciačné udalosti.
Iné udalosti prekračujúce rámec projektovej udalosti	Objekty RÚ RAO sú projektované tak, že ani extrémne meteorologické podmienky neohrozujú bezpečnosť jeho prevádzky.

4. ZÁVER

V predloženej správe o hodnotení boli komplexne posúdené vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie v štyroch variantoch, vrátane nulového variantu. Keďže sa na RÚ RAO aj po rozšírení budú ukladať RAO typu NSAO (podobne ako doteraz), všetky varianty riešenia obsahujú tzv. „klasické rozšírenie RÚ RAO“, ktoré spočíva vo vybudovaní ďalších úložných boxov podľa podobného konceptu aký bol zvolený pre existujúce dva dvojrad. Variant I a Variant II sa od seba odlišujú spôsobom ukladania VNAO. Varianty III a IV uvažujú s vybudovaním oddelených úložných štruktúr pre VNAO. Odlišujú sa tým, že **Variant III** uvažuje s vybudovaním úložiska VNAO v areáli RÚ RAO, zatiaľ čo **Variant IV** predpokladá vybudovanie úložiska VNAO v lokalite Mochovce, avšak nie v samotnom areáli RÚ RAO, ale v jeho blízkosti - „mimo plota“.

Celkovo je možné všetky uvažované varianty z hľadiska vplyvu na životné prostredie a jadrovej bezpečnosti hodnotiť ako vhodné na realizáciu, pričom pri uvedenom porovnaní posudzovaných variantov navrhovanej činnosti **sa ako najvhodnejší javí variant III**. V porovnaní s ním, druhý v poradí Variant II si vyžaduje vyššie náklady.

RÚ RAO je umiestnené v dostatočnej vzdialenosti od obytných zón a vzhľadom na svoj charakter a rozsah nie je predpoklad vzniku nepriaznivých vplyvov na kvalitu a pohodu života dotknutých obyvateľov ani ich budúcich generácií.

Na základe vyššie uvedeného tak odporúčame za dodržania navrhovaných podmienok pre realizáciu navrhovanej činnosti „Rozšírenie Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov v Mochovciach pre ukladanie nízko a stredne aktívnych odpadov a vybudovanie úložiska pre veľmi nízko aktívne odpady“ posudzovaný Variant č. III, prípadne Variant II.

vuje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	

XI. ZOZNAM RIEŠITEĽOV A ORGANIZÁCIÍ, KTORÉ SA NA VYPRACÚVANÍ SPRÁVY O HODNOTENÍ PODIEĽALI

Zámer a Správa o hodnotení k navrhovanej činnosti „Rozšírenie RÚ RAO v Mochovciach pre ukladanie NSAO a vybudovanie úložiska pre VNAO“ boli vypracované v Divízii radiačnej bezpečnosti, likvidácie JZ a spracovania RAO“ spoločnosti VUJE, a.s. Trnava. Na vypracovaní uvedených dokumentov sa v úlohe konzultanta podieľal Ing. Peter Salzer z DECOM, a.s. Trnava.

Menovitý zoznam riešiteľov:

Meno	Organizácia
RNDr. Václav Hanušík, CSc.	Divízia radiačnej bezpečnosti, likvidácie JZ a spracovania RAO VUJE, a.s., Okružná 5, 918 64 Trnava
RNDr. Jozef Morávek, CSc.	
Mgr. Zdena Kusovská	

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	

XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA A KTORÉ BOLI PODKLADOM PRE VYPRACOVANIE SPRÁVY O HODNOTENÍ

1. ZOZNAM SPRÁV A ŠTÚDIÍ U NAVRHOVATEĽA, KTORÉ BOLI PREDLOŽENÉ AKO PODKLADY PRE VYPRACOVANIE ZÁMERU A SPRÁVY O HODNOTENÍ

Doteraz pre Rozšírenie RÚ RAO v Mochovciach a vybudovanie úložiska VNAO boli vypracované štúdie, ktoré sú uvedené nižšie. Tieto štúdie boli spracované v rámci medzinárodného projektu španielsko-nemeckým konzorciom INITEC S.A.U – DBE TECHNOLOGY GmbH. v r. 2008.

Riešiteľský kolektív, ktorý sa podieľal na vypracovaní tohto dokumentu pozostával z pracovníkov uvedeného konzorcia (Biurrun, E., Haverkap, B., Sanchez, J.) pod vedením Dr. Enrique Biurruna. Na príprave vstupných údajov a na predbežnom hodnotení dopadov navrhovaného variantu riešenia na životné prostredie sa podieľali pracovníci spoločnosti EKOSUR Jaslovské Bohunice: Kostolanský, M., Matušek, I., Pliško, J., a Kučerka, M., a Fiedler, F. ako externí pracovníci.

Uvedené štúdie vychádzajú z potreby riešiť problém ukladania RAO s veľmi nízkymi aktivitami, ktorý sa na Slovensku vážne prejavil hlavne v dôsledku ukončenia prevádzky JE V-1. Očakáva sa, že v priebehu vyradovania tejto JE budú v zvýšenej miere produkované RAO s veľmi nízkou rádioaktivitou, nakoľko počas celej prevádzky JE V-1 nebola zaznamenaná žiadna vážnejšia mimoriadna udalosť s únikom RAL do prevádzkových priestorov, resp. do okolia. Všetky kampane boli ukončené bez väčšej poruchy tesnenia palivových článkov, čo priaznivo ovplyvní skladbu rádionuklidov v RAO a v kontaminovaných materiáloch, ktoré by sa mali uvoľniť do ŽP, resp. ktoré bude potrebné uložiť do úložiska. V uvedených štúdiách boli konkretizované možnosti ukladania VNAO v jednotlivých lokalitách s jadrovými zariadeniami na Slovensku (lokality Jaslovské Bohunice a Mochovce), resp. na inom vhodnom mieste a analyzované výhody a nevýhody alternatívneho riešenia ukladania RAO typu VNAO, nakoľko ich predpokladané množstvo v súvislosti s vyradovaním JE V-1 v Jaslovských Bohuniciach si vyžaduje nový pohľad na koncepciu ukladania RAO ako takú. Ide o nasledovné štúdie:

1. Metodika realizácie projektu - Výstup C9.1-D0. Zmluva: BIDSF 009 4 001. Konzorcium INITEC S.A.U – DBE TECHNOLOGY GmbH. Madrid, Spain; Peine, Germany, August 2007.
2. Vstupné dáta - Výstup C9.1-D1. Zmluva BIDSF 009 4 001. Konzorcium INITEC S.A.U – DBE TECHNOLOGY GmbH. Madrid, Spain; Peine, Germany, March 2008.
3. Zhodnotenie koncepčného návrhu alternatív - Výstup C9.1-D2. Kontrakt BIDSF 009 4 001. Konzorcium INITEC S.A.U – DBE TECHNOLOGY GmbH. Madrid, Spain; Peine, Germany, September 2008.
4. Predbežná bezpečnostná analýza - Výstup C9.1-D3 - Part 1. Zmluva BIDSF 009 4 001. Konzorcium INITEC S.A.U – DBE TECHNOLOGY GmbH. Madrid, Spain; Peine, Germany, November 2008.
5. Predbežná štúdia environmentálnych vplyvov - Výstup C9.1-D3 - Part 2. Zmluva BIDSF 009 4 001. Konzorcium INITEC S.A.U – DBE TECHNOLOGY GmbH. Madrid, Spain; Peine,

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	

Germany, Január 2009.

6. Riešenie prechodu ukladania z prvého do druhého dvojradu RÚ Mochovce. Súhrnná technická správa projektu, Arch. č. EGPI-6-100512, EGP Invest Uherský Brod, december 2010

Prvé štyri výstupy v rámci riešenia uvedeného projektu majú charakter štúdie realizovateľnosti možných alternatív ukladania VNAO (technické riešenie ukladania) s dôrazom na posúdenie vhodnosti jednotlivých variantov umiestnenia. Na základe analýzy kritérií je formulovaný záver, že optimálnym riešením je realizovať ukladanie RAO tohto typu v existujúcej lokalite na Slovensku, kde sa už v súčasnosti ukladajú RAO z prevádzky JE a z vyradovania JE A-1, ktoré majú charakter nízko a stredne aktívnych RAO (NSAO) - teda v Republikovom úložisku RAO v Mochovciach (RÚ RAO).

Štúdia uvedená pod č.5 je spracovaná podľa Prílohy č.9 zákona o posudzovaní vplyvov na ŽP [L-1], ale i podľa vyjadrenia autorov ostáva na úrovni štúdie uskutočniteľnosti.

Posledná z uvedených štúdií predstavuje Projektové riešenie sprevádzkovania 2. dvojradu, ktoré by malo byť realizované pred vybudovaním nových úložných štruktúr v rámci rozšírenia úložných kapacít RÚ RAO Mochovce.

Uvedené materiály predložil navrhovateľ Zámeru ako podklad pre riešenie a vypracovanie jednak Zámeru pre navrhovanú činnosť a následne i pre vypracovanie Správy o hodnotení.

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	

2. ODKAZY NA POUŽITÚ LITERATÚRU

- [L-1] Zákon Národnej rady č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na ŽP a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [L-2] Zákon NR SR č.287/2009 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie
- [L-3] Zákon Národnej Rady SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [L-4] Nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením
- [L-5] Vyhláška MPSVaR SR č. 718/2002 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení
- [L-6] Zákon NR SR č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [L-7] Vyhláška ÚJD SR č. 49/2006 Z.z., o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti
- [L-8] Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradení a pri uzatvorení úložiska ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried.
- [L-9] Vyhláška ÚJD SR č. 53/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní s jadrovými materiálmi, RAO a vyhoretým jadrovým palivom
- [L-10] Vyhláška ÚJD SR č. 55/2006 Z.z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie.
- [L-11] Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania.
- [L-12] Vyhláška ÚJD SR č. 57/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri preprave rádioaktívnych materiálov
- [L-13] Pravidlá 8-PVD-006: „Dopravný poriadok pre prepravu RAL po pozemných komunikáciách“. Vnútro podnikový predpis JAVYS, a.s., Bratislava, september 2010
- [L-14] T-153 - Preprava VBK kombinovaným spôsobom. Technologický PP JAVYS, a.s.
- [L-15] Classification of Radioactive Waste. IAEA Safety Standards for protectinh people and environment, General Safyty Guide No. GSG-1, IAEA Vienna, 2009
- [L-16] Zákon NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- [L-17] Vyhláška MZ SR č. 545/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany pri činnostiach vedúcich k ožiareniu a činnostiach dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany
- [L-18] Vyhláška MZ SR č. 524/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o radiačnej monitorovacej sieti
- [L-19] Zákon NR SR č.142/2000 Z.Z. o metrológii v znení neskorších predpisov
- [L-20] Derivation of activity limits for the disposal of radioactive waste in near surface disposal facilities. IAEA-TECDOC-1380. IAEA, Vienna, December 2003
- [L-21] Rozhodnutie ÚJD SR č.490/2011 zo dňa 26.8.2011, ktorým sa vydáva pre JAVYS, a.s. povolenie na prevádzku JZ RÚ RAO Mochovce a pre nakladanie s RAO v JZ RÚ RAO v rozsahu ukladania RAO v 1. a 2. dvojrade úložných boxov podľa platnej PpBS JZ RÚ RAO.
- [L-22] Limity a podmienky prevádzky RÚ RAO A-02/RÚ RAO, SE, a.s., VYZ, o.z., 2001

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	


- [L-23] Limity a podmienky prevádzky RÚ RAO A-02/RÚ RAO, JAVYS, a.s., jún 2009
- [L-24] Rozhodnutie Hlavného hygienika Slovenskej republiky č. 9649/98-SOZO/ŠZÚ SR zo dňa 21.10.1988
- [L-25] Aktualizovaný návrh výplne medzipriestoru úložných boxov (backfilling) a 1. etapy prekrytia RÚ RAO Mochovce, Správa EGP INVEST ev.č. VJEA-1/TP4.7.1/ŠT/22/EGPI/03/N1, Uh. Brod december 2003
- [L-26] Riešenie prechodu ukladania z prvého do druhého dvojradu RÚ Mochovce. Súhrnná technická správa projektu, Arch. č. EGPI-6-100512, EGP Invest Uherský Brod, december 2010
- [L-27] Vplyv uvažovaného rozšírenia RÚ RAO Mochovce na životné prostredie. Etapa 3.1 Analýza potrieb nových úložných kapacít. DECOM Slovakia, Trnava, november 2005
- [L-28] Vplyv uvažovaného rozšírenia RÚ RAO Mochovce na životné prostredie. Etapa 3.2 Analýza možností nových úložných kapacít. DECOM Slovakia, Trnava, február 2006
- [L-29] Projekt C9.1 „Štúdia uskutočniteľnosti rozšírenia RÚ RAO Mochovce“, vstupné údaje, Diel 1, DBE Technology GmbH-INITEC, marec 2008
- [L-30] Projekt C9.1 „Štúdia uskutočniteľnosti rozšírenia RÚ RAO Mochovce“, Zhodnotenie koncepčného návrhu alternatív, Diel D2. Konzorcium INITEC S.A.U – DBE TECHNOLOGY GmbH. Madrid, Spain; Peine, Germany, September 2008.
- [L-31] Projekt C9.1 „Štúdia uskutočniteľnosti rozšírenia RÚ RAO Mochovce“, Predbežná štúdia environmentálnych vplyvov, Diel 3. Konzorcium INITEC S.A.U – DBE TECHNOLOGY GmbH. Madrid, Spain; Peine, Germany, Január 2009
- [L-32] C9.4 „Design and licensing of new RAW disposal space at the NRR Mochovce. Pripravovaný projekt BIDSF
- [L-33] Uznesenie Vlády Slovenskej republiky č. 801 z roku 1999 a jeho sprievodná dokumentácia
- [L-34] Stratégia záverečnej časti jadrovej energetiky, MH SR 2007
- [L-35] Stanovisko ÚJD SR k predprevádzkovej bezpečnostnej správe RÚ RAO. Trnava, február 1995
- [L-36] Krajč T. a kol.: Štúdia rozšírenia RÚ RAO Mochovce. DECOM Slovakia, Trnava, 1997
- [L-37] Predprevádzková bezpečnostná správa Regionálneho úložiska RAO Mochovce. EMO Mochovce, 1993
- [L-38] Predprevádzková bezpečnostná správa pre RÚ RAO Mochovce, Kapitola II „Charakteristiky prostredia“. Správa VUJE pre SE-VYZ, Jaslovské Bohunice, apríl 1999
- [L-39] Predprevádzková bezpečnostná správa pre RÚ RAO Mochovce, Kapitola V „Plán uzatvorenia lokality a inštitucionálna kontrola“. Správa VUJE pre SE-VYZ, Jaslovské Bohunice, apríl 1999.
- [L-40] Predprevádzková bezpečnostná správa pre RÚ RAO Mochovce, Kapitola VI, Bezpečnostné rozbory, VÚJE Trnava, apríl 1999
- [L-41] Predprevádzková bezpečnostná správa pre RÚ RAO Mochovce, Kapitola VIII, Ďalšie aspekty prevádzky úložiska, VÚJE Trnava, apríl 1999
- [L-42] Predprevádzková bezpečnostná správa pre RÚ RAO Mochovce, vydanie č.4, rev. č.0, august 2011
- [L-43] Moštek, S., Dohnálek, J.: Upresnenie odhadu životnosti existujúcich železobetónových prefabrikovaných panelov prekrytia úložných boxov, resp. monolitických konštrukcií vlastných úložných boxov RÚ RAO Mochovce na základe opakovaného merania karbonatácie krycej vrstvy výstuže prvkov. Správa VÚJE (EGP INVEST) ev. č. VJEA-1/TP 4.7.1/ŠT/09/EGPI/02/00 pre SE-VYZ, december 2002
- [L-44] Jambor, J.: Monitoring vlhkosti ílového tesnenia na RÚ RAO Mochovce. Záverečná správa. Stavmating, Bratislava, júl 1998

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	

- [L-45] Škopek, J., Šimůnek, P., Piskač, J.: Kontrolné stanovenie geotechnických parametrov zemín podložia RÚ RAO a verifikácia výpočtu 1. medzného stavu existujúcich dvoch dvojrádov RÚ RAO Mochovce. Správa Energopruskum Praha, č. 02-009-200, september 2003
- [L-46] EUROKOD 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií, časť 1: Obecné pravidla - Statický výpočet
- [L-47] Kuzma, J.: Výpočet konečného a nerovnomerného sadnutia RÚ RAO Mochovce, Príloha k Správe Posúdenie podložia RÚ RAO Mochovce na 1. medzný stav vr. upresnenia konečného sadania, Energopruskum Praha, č. 02-009-000, december 2002
- [L-48] Futas, M., Mršková, A. a kol.: Program monitorovania vybraných parametrov na modeli prekrytia. Správa VÚJE č. VJEA-1/TP/4.7.1./SPR/01/0710/04/N1, apríl 2005
- [L-49] Ježíková M.: Vyhodnotenie výsledkov monitorovania parametrov a veličín modelu prekrytia RÚ RAO Mochovce, VÚJE, Trnava 2006, 2007, 2008, 2009, 2010
- [L-50] Nariadenie Rady č. 1999/31/EC zo dňa 26.4.1999 o skládkovaní odpadov
- [L-51] Zrubec, M.: Súhrnná správa o výpustiach rádioaktívnych látok z SE-EMO a ich rádiologickom vplyve na okolie za rr. 2005-2010
- [L-52] Vplyv JE MO34 na ŽP. Kap.13 PpBS pre JE MO34, Správa ENEL – SE, a.s. č. PNM34361765, 2011
- [L-53] Predprevádzková bezpečnostná správa pre JE EMO (1. a 2. blok). Škoda JS Plzeň, 1999
- [L-54] Slávik, O., Morávek, J.: Prieskum rádioaktivity v lokalite s výstavbou JE Mochovce. Záverečná správa a správy za jednotlivé roky riešenia úlohy č.9013/1979-1982, správy VÚJE Jaslovské Bohunice
- [L-55] JE MOCHOVCE (úvodná štúdia lokality pre výstavbu EMO) spracovaná v rámci plánu RVT P 09-159-487. Správa ÚRVJT Košice č.5/487/81, Košice október 1981
- [L-56] Svetík J.: a kol.: RÚ RAO Mochovce – Inžiniersko-geologický a hydrogeologický doplnkový prieskum, Správa za I. a II. etapu, Hydroconsult š.p. Bratislava, Arch. č.27 529-K 88 914, Bratislava, 1997
- [L-57] Fordinál K. a kol.: RÚ RAO Mochovce - geológia a tektonika. Záverečná správa. Geologická služba SR Bratislava. Zákazka 7173/97 pre VÚJE Trnava a.s. Archív SE - VYZ o.z., 1997
- [L-58] Kostolanský, M., Benko, J.: Návrh opatrení na zníženie hladiny podzemnej vody v SV okraji RÚ RAO Mochovce. Správa Ekosur č.11/03G, 2004
- [L-59] Benko, J. a kol.: Doplnenie monitorovacieho systému pre podzemné vody v S a SV časti lokality RÚ RAO Mochovce. Správa č. 11/99G, EKOSUR – Ing. Július Pliško pre SE, a.s.-VYZ, Jaslovské Bohunice, september 1999
- [L-60] Benko, Tekula: Prevádzka systému monitorovania a ochrany podzemných vôd areálu RÚ RAO Mochovce a jeho okolia, Etapové hlásenie, IV. štvrťrok 2007, EKOSUR 2007
- [L-61] Svetík, J., Eisner, H. a kol.: Záverečná správa z ložiskového geologického prieskumu zemníka realizovaného v rámci úlohy „Model prekrytia úložiska s cieľom dlhodobého sledovania jeho vlastností v reálnych podmienkach RÚ RAO Mochovce“. Správa VUJE a.s. ev. č. VJEA-1/TP 4.7.1/ŠT/23/EGPI/03/00, (arch. č. HYCO CD 27 999) marec 2005
- [L-62] STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie - Zakladanie stavieb. Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo, Bratislava, apríl 2010
- [L-63] Správa o stave rádioaktivity v okolí SE–EMO, za jednotlivé roky prevádzky. Laboratórium radiačnej kontroly okolia SE-EMO v Leviciach
- [L-64] Správa o stave jadrovej bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky na Republikovom úložisku rádioaktívnych odpadov za jednotlivé roky prevádzky. Odbor prevádzky úložísk JAVYS, a.s.
- [L-65] Časopis „Atóm.sk“ Mesečník pre verejnosť v regiónoch elektrární Bohunice a Mochovce. Slovenské elektrárne - Enel. Zverejňované i na Internete

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	

- [L-66] Vplyv prevádzok Jadrovej a vyradovacej spoločnosti, a.s. na životné prostredie. Mesačník Eko - informácie zverejňované JAVYS, a.s Bratislava na Internete
- [L-67] Morávek, J. a kol.: Zvýšenie výkonu blokov JE EMO12. Zámer podľa zákona č.24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na ŽP, Správa VÚJE č. V01-14112/2007, máj 2007
- [L-68] Hanušik, V. a kol.: Prehodnotenie a inovácia kapitoly VI. Bezpečnostné rozbory RÚ RAO Mochovce. Výskumná správa VÚJE č.VJEA-1/TP/4.8.5/SPR/01/07/10/09/00 pre JAVYS, a.s., Trnava marec 2009
- [L-69] Hanušik, V.: National Radioactive waste repository at the Mochovce site, General data in accordance with Annex IV of the Commission Recommendation on the application for Article 37 of the Euratom Treaty (2010/635/Euratom, VUJE 2011
- [L-70] Hanušik, V. a kol. Radiological impact of co-location of the VLLW and LILW repository at Mochovce site, IECM 2011
- [L-71] Hudoba, I.: Záverečná správa o výsledkoch kontrolných skúšok mechanických a fyzikálnych vlastností vláknobetónu na výrobu VBK. STU Bratislava, 1999
- [L-72] Hudoba, I.: Hodnotenie životnosti vláknobetónových kontajnerov. Záverečná správa ZoD č.04-317-02, Dodatok č.3 č.VJEA-1/TP/4.8.4/SPR/01/SvfSTU/05/00, STU, Katedra betónových konštrukcií a mostov, Bratislava, 2005
- [L-73] Kusovská a kol.: Manuál výpočtového programu RDEMO, ver. 1.0 na ocenenie rádiologických následkov normálnej prevádzky JEZ EMO, Správa VÚJE Trnava a.s. č. 308/98
- [L-74] Cabáneková, H., Melicherová, T.: Správa o radiačnej situácii na území SR za r.2003. Bezpečnosť jadrovej energie, 12(50), 2004, č.11/12
- [L-75] Cabáneková, H., Melicherová, T.: Správa o radiačnej situácii na území SR za r.2005. Bezpečnosť jadrovej energie, 15(53), 2007, č.1/2
- [L-76] Cabáneková, H., Melicherová, T.: Správa o radiačnej situácii na území SR za r.2008. Bezpečnosť jadrovej energie, 17(55), 2009, č.9/10
- [L-77] Závodský D.: Umelá rádioaktivita atmosféry na Slovensku v období 1962 - 2000. Meteorologický časopis SHMÚ, 9 (2006), str. 31-34
- [L-78] Czapala J.: ústna informácia. Obecny úrad Čifáre, október 2010
- [L-79] Drahošová, Š., Bátora, J. a Lukačka, J.: Čifáre 1209 - 2009. Obec Čifáre 2009
- [L-80] Uznesenie vlády SR č.138/1991Z.z. „O zabezpečení ochrany obyvateľstva v prípade radiačnej havárie jadrového zariadenia“
- [L-81] Sčítanie obyvateľov, domov a bytov, CD - Štatistický úrad SR, 2001
- [L-82] Morávek, J.: Vplyv prevádzky RÚ RAO na životné prostredie. Správa za oblasť 13 Periodického hodnotenie jadrovej bezpečnosti RÚ RAO. Správa VÚJE č.V01-3483-RÚ RAO-/2009
- [L-83] Sedliaková, E., Krajč, T.: Periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti JZ RÚ RAO, Technická správa VÚJE ev. č. V01-3483/RÚRAO/PH;r02 pre JAVYS, apríl 2011
- [L-84] Rozhodnutie ÚVZ SR v Bratislave zo dňa 2.11.2006 číslo: OOZPŽ/6274/2006 pre uvádzanie rádioaktívnych látok do ŽP ventilačným komínom a v odpadových vodách, vydané SE-EMO pre EMO12
- [L-85] Rozhodnutie ÚVZ SR v Bratislave zo dňa 29.09.2011 číslo: OOZPŽ/6573/2011, ktorým sa JAVYS, a.s. vydáva povolenie na prevádzku JZ RÚ RAO v Mochovciach a na uvoľňovanie RAL spod administratívnej kontroly ich vypúšťaním do povrchových vôd pri činnostiach vedúcich k ožiareniu vykonávaných na RÚ RAO Mochovce.
- [L-86] Morávek, J., Slávik, O. Piško, J. a kol.: Projekt monitorovania dôležitých parametrov RÚ RAO Mochovce. Technická správa VÚJE č.95/96, Jaslovské Bohunice, apríl 1996

Zákazka: 7415/00/09	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	

- [L-87] Herda, V.: Program radiačnej kontroly prostredia v okolí RÚ RAO. SE-VYZ, úsek RÚ RAO Mochovce, november 1998
- [L-88] Morávek, J., Slávik, O., Lištjak, M.: „Technická podpora systému monitorovania v lokalite RÚ RAO Mochovce – výsledky za r.2005“. Technická správa VÚJE a.s. Trnava v rámci úlohy Hodnotenie bezpečnosti úložísk RAO, Trnava december 2005
- [L-89] Příbojová, M., Slávik, O., Lištjak, M.: Doplnkové monitorovanie radiačnej situácie v lokalite Bohunice, výsledky za r.2009: Technická správa VÚJE pre JAVYS, a.s., za úlohu 2.4.3 „Monitorovanie ŽP v areáli JE A-1“. Projekt Vyradovanie JE A-1 - II.etapa. Trnava, február 2010
- [L-90] Správa o stave jadrovej bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky na RÚ RAO za rok 2009. Správa spracovaná Odborom prevádzky úložísk (Chren, Záhorák, Baláž) JAVYS, a.s. Bratislava, Mochovce január 2010
- [L-91] Výsledky hodnotenia bezpečnosti ukladania RAO na RÚ RAO Mochovce za rok 2010 (Chren, Záhorák, Baláž), pracovný materiál JAVYS, a.s. Bratislava, Mochovce apríl 2011.
- [L-92] Finálne spracovanie KRAO EMO. Závazné projektové podklady pre vypracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné konanie – Časť B „Súhrnná technická správa“. EGP INVEST, Arch.č. EGPI-M6-030157, Uherský Brod, august 2003
- [L-93] T-142 „Monitorovanie povrchových vôd RÚ RAO Mochovce“, PP technologický JAVYS a.s., vydanie č.5, august 2007
- [L-94] T-141 „Monitorovanie podzemných vôd RÚ RAO Mochovce“, PP technologický JAVYS a.s., vydanie č.5, august 2007
- [L-95] STN 73 1215 Betónové konštrukcie. Klasifikácia agresívnych prostredí
- [L-96] STN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v pôde alebo vo vode proti korózii
- [L-97] 8-INS-004 - Zberný dvor neaktívnych odpadov
- [L-98] Vnútroňný havarijný plán Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov, PP A-05/RÚ RAO JAVYS, a.s., (Schválené Rozhodnutím ÚJD SR č.56/2009), marec 2009
- [L-99] Monitorovací plán radiačnej kontroly okolia JE Mochovce , prevádzkový predpis EMO/2/NA-025.01-02
- [L-100] IAEA Safety Standards „Classification of Radioactive Waste“. General Safety Guide No. GSG-1, IAEA Vienna, 2009
- [L-101] List ÚJD SR č.452/320-151/2010 zo dňa 19.4.2010 držiteľom povolení k predkladaniu zmien podľa § 2 písm. u) atómového zákona na odsúhlasenie alebo schválenie
- [L-102] Správa o hodnotení dostavby MO34 na životné prostredie podľa zákona č.24/2006 Z.z., SE-EMO VVER 4 X 440 MW - 3. stavba. SE, ENEL, júl 2009
- [L-103] Odporúčanie Komisie z 11.10.2010 o uplatňovaní článku 37 Zmluvy o Euratóme (nahrádza odporúčanie 99/829/Euratom), EK/SG-Greffe(2010) D/ 15900, Október 2010
- [L-104] Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities. Volumes 1,2. IAEA, Vienna, 2004
- [L-105] Internetové údaje - www.regiontekov.sk
- [L-106] List MŽP SR č.8702/2010-3.4/hp zo dňa 02.09.2010, ktorým upúšťa od lokalitne variantného riešenia pre navrhovanú činnosť „Rozšírenie RÚ RAO v Mochovciach a vybudovanie úložiska pre veľmi nízkoaktívne RAO“.
- [L-107] Rozhodnutie ÚJD SR č.98/2006 zo dňa 22.3.2006, ktorým sa schvaľuje (pre GovCO, a.s.) veľkosť oblasti ohrozenia JZ RÚ RAO Mochovce
- [L-108] Dlouhý, Z.: Nakládání s rádioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem. Vysoké učení technické v Brne - Nakladatelství VUTIMUM, 2009

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XII. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH ANALYTICKÝCH SPRÁV A ŠTÚDIÍ, KTORÉ SÚ K DISPOZÍCII U NAVRHOVATEĽA	

- [L-109] Nakladanie s kontaminovanými zeminami, bilancia RAO pre potreby rozšírenia RÚ RAO, TED/RAO/VUJE/SK/008/10, správa DECOM 2010
- [L-110] B. Felix: Waste disposals in operation and in project, The radioactive Waste management by French National radioactive waste management Agency (ANDRA), materiál z rokovania dňa 2. júla 2009
- [L-111] Zuolaga, P.: New development in LLW Management in Spain, Enreva, Topseal 19/09/2006
- [L-112] Deklarovanie obsahu rádionuklidov v RAO spracovávaných na BSC pred ich uložením na RÚ RAO, Inštrukčný PP U-19 odboru 2130 JAVYS, Jaslovské Bohunice, november 2007
- [L-113] Zariadenie pre nakladanie s IRAO a ZRAM Mochovce. Správa v zmysle zákona NR SR č.24/2006 Z.z. Správa EKOS plus Bratislava pre JAVYS, a.s., Bratislava, marec 2011
- [L-114] Fundamental Safety Principles, IAEA Safety Standards Series No. SF-1, IAEA Vienna 2006
- [L-115] Spoločný dohovor o bezpečnosti nakladania s vyhoretým palivom a o bezpečnosti nakladania s RAO, Oznámenie MZV SR č. 125/2002 Z.z.
- [L-116] International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, IAEA Vienna 1996
- [L-117] Disposal of Radioactive Waste, Specific Safety Requirements, No. SSR-5, IAEA Vienna 2011
- [L-118] GoldSim, Contaminant Transport Module. User's Guide. GoldSim Consulting Group 2001
- [L-119] Consultancy Activity in the Modeling of the Near Field of the Mochovce Repository using GoldSim Software, Neptune and Company, Inc., 2007
- [L-120] Review of the technical report VJE A-1/TP/4.8.3./SPR/02/0710/05/N1, SCK-CEN, 2007
- [L-121] Švasta a kol. Prekalibrovanie modelu prúdenia podzemných vôd, GS SR, 2005
- [L-122] Gedeon, M., Mallants, D. „Revision and innovation of the chapter VI Performance assessment of the Regional repository for radioactive waste in Mochovce“, Review of the technical report PO 4500027564/27.11.2006, SCK-CEN, 2007
- [L-123] I. Pospíšková, I., Staníček, J., Tarasová, J., Vokál, A., Landa, J., Lukin, D.: Nezávislé posúdenie vybraných častí správy o periodickom hodnotení bezpečnosti počas prevádzky RÚ RAO Mochovce a aktualizácie PpBS tohto jadrového zariadenia, ÚJV Řež a.s., 11/2010
- [L-124] Waterloo Hydrogeologic Inc., Visual MODFLOW, User's Manual
- [L-125] Zariadenia pre nakladanie s IRAO a ZRAM Mochovce. Správa o posudzovaní vplyvov na ŽP podľa zákona č.24/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov, REMAS Servis, s.r.o. Bratislava, apríl 2010

vúje	SPRÁVA O HODNOTENÍ - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	Časť C - Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov	
	XIII. DÁTUM A POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV	

XIII. DÁTUM A POTVRDENIE SPRÁVNOSTI A ÚPLNOSTI ÚDAJOV PODPISOM (PEČIATKOU) OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCU SPRACOVATEĽA SPRÁVY O HODNOTENÍ A NAVRHOVATEĽA

1. POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV PODPISOM (PEČIATKOU) OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCU SPRACOVATEĽA SPRÁVY O HODNOTENÍ

Meno	Podpis	Dátum a pečiatka
Ing. Marián Štubňa, CSc.	<p>.....</p> <p>riaditeľ</p> <p>Divízia radiačnej bezpečnosti, likvidácie JZ a spracovania RAO VUJE, a.s., Okružná 5, 918 64 Trnava</p>	<p>.....</p>

2. POTVRDENIE SPRÁVNOSTI A ÚPLNOSTI ÚDAJOV PODPISOM (PEČIATKOU) OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCU NAVRHOVATEĽA

Schvaľuje	Podpis	Dátum
Ing. Ján Horváth - predseda predstavenstva a generálny riaditeľ
Ing. Miroslav Obert - podpredseda predstavenstva a riaditeľ divízie V1 a PMU
Ing. Milan Orešanský - člen predstavenstva a riaditeľ divízie ekonomiky a obchodu
<p>JAVYS, a.s. Tomášikova 22 821 02 Bratislava</p>	<p>pečiatka JAVYS, a.s.</p>	