

Zámer
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
(stručné zhrnutie)



Tento predpis je vlastníctvom JAVYS a.s. a nesmie byť bez povolenia dokumentačného
strediska rozmnožovaný

Uvedené riešenie je obchodným tajomstvom VUJE, a.s.

OBSAH

I. Základné údaje o navrhovateľovi.....	5
1. Názov	5
2. Sídlo	5
3. Oprávnený zástupca navrhovateľa	5
4. Kontaktná osoba	5
II. Základné údaje o navrhovanej činnosti	7
1. Názov	7
2. Účel	7
3. Užívateľ	7
4. Charakter navrhovanej činnosti.....	7
5. Umiestnenie navrhovanej činnosti	8
6. Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti	8
7. Stručný opis technického a technologického riešenia	9
7.1. Charakteristika súčasného stavu	9
8. Zdôvodnenie potreby činností v danej lokalite	22
9. Celkové náklady	22
10. Dotknuté obce	23
11. Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti	23
III. Základné údaje o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti na ŽP	25
1. Hodnotenie zdravotných rizík.....	25
2. Posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a časového priebehu pôsobenia.....	28
3. Predpokladaný vplyv presahujúci štátne hranice.....	30
IV. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu	33
1. Provanie variantov a výber najvhodnejšieho variantu.....	33
V. Mapová a iná Grafická a obrázková dokumentácia	37

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA I	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI	

I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI

1. NÁZOV

Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s. Bratislava

2. SÍDLO

Tomášikova 22
Bratislava
PSC: 821 02

3. OPRÁVNENÝ ZÁSTUPCA NAVRHOVATEĽA

Ing. Ján Valko - predseda predstavenstva a generálny riaditeľ
Ing. Peter Čižnár - podpredseda predstavenstva a riaditeľ divízie ekonomiky a obchodu
Ing. Slavomír Brudňák - člen predstavenstva a riaditeľ divízie bezpečnosti
Ing. Michal Merga - riaditeľ divízie vyrad'ovania A-1

4. KONTAKTNÁ OSOBA

Ing. Dobroslav Dobák – vedúci odboru komunikácie
Telefón: +421 33 53 152 59
Mobil: 0910/834349
e-mail: dobak.dobroslav@javys.sk

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA 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 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 rozšíriť existujúce dvojradý úložných boxov a zväčšiť tak kapacitu pre ukladanie nízko a stredne aktívnych odpadov (NSAO) z prevádzky a vyradovania JE na Slovensku a zabezpečiť ukladanie veľmi nízko aktívnych odpadov (VNAO) bezpečne a efektívne.

Predkladaný materiál má poskytnúť odborné podklady potrebné pre následné posúdenie variantov navrhovaného riešenia Rozšírenia RÚ RAO a vybudovania úložiska VNAO z hľadiska vplyvu na životné prostredie a na vydanie rozhodnutia o povolení činnosti podľa osobitných predpisov.

3. UŽÍVATEĽ

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

4. CHARAKTER NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Navrhovanú činnosť je možné charakterizovať ako **Zmenu** vo využívaní RÚ RAO. Zmena uvedenej navrhovanej činnosti je z hľadiska posudzovania vplyvov na ŽP zaradená podľa Prílohy č.8 zákona č.24/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov do časti 2. Energetický priemysel, pol. číslo 10 „Zariadenia na spracovanie, úpravu a **ukladanie stredne a nízkoaktívnych odpadov** z prevádzky a vyradovania jadrových elektrární a využívania rádionuklidov“. Pre tieto zariadenia z hľadiska posudzovania ich vplyvu na ŽP je predpísané povinné hodnotenie bez ohľadu na to, či ide o nové zariadenia alebo zmeny existujúceho zariadenia a to bez limitu veľkosti zariadenia alebo zmeny.

Na úložisku v súvislosti s **rozšírovaním** sa v najbližších rokoch počíta s týmito zmenami:

- **Rozšírenie kapacity RÚ RAO o ďalšie úložné štruktúry pre nízko a stredne aktívne odpady.**
- **Oddelené ukladanie VNAO 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).**
- **Zmena (spresnenie) limitov a podmienok (LaP) - kritérií prijateľnosti RAO na úložisko v súvislosti s uvedenými činnosťami, ktorá bude súčasťou bezpečnostnej dokumentácie predkladanej so žiadosťou o povolenie činnosti podľa osobitných predpisov.**

Bilančné úvahy stanovujúce požiadavky na kapacitu úložných priestorov v čase, boli predmetom celého radu štúdií. Vo výstupe z projektu financovaného BIDSF C9.1 „Štúdia uskutočniteľnosti rozšírenia RÚ RAO Mochovce“ je uvedené celkové množstvo RAO, uloženie ktorých prichádza do úvahy: prevádzka a/alebo vyradovanie JE A1, V1, V2, EMO12, MO34 plus nevýznamné množstvo (z hľadiska objemu

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

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 - Tab.II. 1.

Tab.II. 1 Požadovaná kapacita RÚ RAO Mochovce pre uloženie NSAO a VNAO.

NSAO	VNAO
7,5 dvojradu	68 000 m ³

V rámci posudzovania vplyvov navrhovaných činností na životné prostredie sa v tomto dokumente spoločne posudzujú všetky zamýšľané zmeny na RÚ RAO, aby toto úložisko (táto lokalita) mohlo byť využívané na ukladanie RAO i naďalej, po zaplnení existujúcich úložných štruktúr.

V blízkosti RÚ RAO sa budú realizovať i iné činnosti, ktorých realizácia priamo nepodmieňuje prevádzku tohto úložiska, alebo nie je priamo spojená s nakladaním s RAO z prevádzky alebo likvidácie JZ na Slovensku. Medzi takéto činnosti patrí napr. skladovanie inštitucionálnych RAO, administratívna budova, infocentrum a pod. V súčasnosti prebieha proces posudzovania vplyvu na životné prostredie Zariadenia pre nakladanie s IRAO a ZRAM Mochovce.

5. UMIESTNENIE NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Komplex 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.

Výhoda využitia tejto lokality pre vybudovanie nových úložných priestorov je v tom, že lokalita sa už využíva pre ukladanie RAO. Kritériá jej výberu zodpovedali legislatívnym predpisom, bezpečnostným štandardom MAAE na umiestnenie jadrových elektrární platných v čase umiestňovania úložiska. Bezpečnosť ukladania RAO v tomto úložisku bola potvrdená najmä inžinierskogeologickým a hydrogeologickým prieskumom v rámci dokončovacích prác v r.1996 až 1999.

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.

6. PREHLADNÁ SITUÁCIA UMIESTNENIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Prehľadná situácia umiestnenia SE-EMO a RÚ RAO Mochovce je uvedená v Kap.V na Obr.V. 1 a Obr.V. 2.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

7. STRUČNÝ OPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA

7.1. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU

7.1.1. Areál

RÚ RAO Mochovce je vybudované na území areálu 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, príjazdová 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.

7.1.2. Úložné priestory

Samotný objekt úložiska tvoria v súčasnosti dva dvojradové železobetónové úložné boxy, vybudované v severnej časti areálu RÚ RAO a orientované v smere východ – západ. Jeden dvojrad pozostáva z desiatich vzájomne oddielovaných celkov (šírka 37,25 m, dĺžka 123,2 m). 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. Na konci každého radu sú dojazdy žeriavovej dráhy. Dlhý dojazd slúži na manipuláciu s RAO pri príprave na uloženie, pri krátkom dojazde je vybudovaná presuvná dráha, slúžiaca na premiestnenie portálového žeriavu v rámci jednotlivých radov, resp. dvojradov 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 stien každého dvojradu je položená zhutnená vrstva o šírke 3,5 m. Pod úložiskom je 0,6 m štrková drenážna vrstva, pod ktorou je dno ílovej vane o hrúbke 1 m. V priestoroch oboch dojazdov je šírka vertikálnej tesniacej ílovej vrstvy 1 m.

Z vnútornej strany sú 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.

Z dôvodu naplnenia požiadaviek na systém ukladania RAO, hlavne z hľadiska zabránenia prístupu zrážkových vôd do úložiska, je prvý dvojrad zakrytý oceľovou halou o rozmeroch 52 x 156 m. Výška haly je 16,75 m.

V súčasnosti je v prevádzke 1. dvojrad úložných boxov a na 2. dvojrade sa pripravuje jeho sprevádzkovanie. V južnej časti areálu je vybudovaný model prekrytia, na ktorom sa dlhodobu monitorujú parametre materiálu (ílovitá zemina), ktorý bude použitý na realizáciu 2. etapy prekrytia v čase definitívneho uzatvárania úložiska. Súčasný stav areálu je znázornený v Kap.V. na Obr.V. 3

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

7.1.3. Úložný kontajner

RAO sú do úložiska ukladané vo vláknetónových kontajneroch tvaru kocky o hrane 1,7 m a s minimálnou hrúbkou steny 115 mm (Obr.II. 1). Vnútny objem kontajnera je 3,1 m³. Celková hmotnosť prázdneho vláknetónového kontajnera aj s vekom a dvoma zátkami je 4240 kg. Ďalšie parametre VBK obsahuje Tab.II. 2.

Tab.II. 2 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 + pritaženie 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 zátk	0,025 t (2x)



Obr.II. 1 Rez vláknetónovým kontajnerom (VBK)

VBK sú vyrábané vo francúzskej licencií a ich integrita je výrobcom garantovaná na dobu najmenej 300 rokov. Tieto kontajnery sú zároveň aj kontajnermi prepravnými.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

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

7.1.4. 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, resp. medzi dnom úložných boxov a dnom ílovej vane). 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 úložiskom. 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.

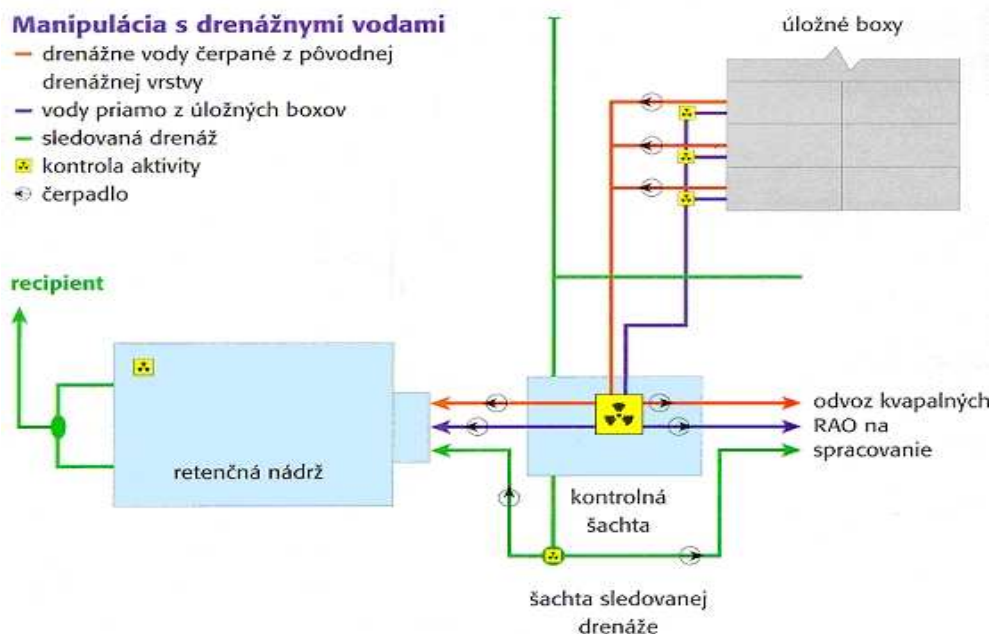
Sledovaná drenáž – odvádza priesakové vody z vonkajšej strany íloveho tesnenia a z priestoru pod dlhým a krátkym dojazdom. Je vybudovaná z flexibilných perforovaných trubiek, uložených v štrkovom lôžku. Zaústená je do pôvodných železobetónových, nerezom obličovaných šacht (Obr.II. 2).

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 pred ich vypustením z úložiska kontrolované. Podľa výsledkov merania sú buď vypustené do odvodňovacej priekopy, alebo odvázané na ďalšie spracovanie. Odvodňovacia priekopa a umelo vytvorený kanál, nadväzuje na prítok „C“ Telinského potoka. Tieto povrchové toky ústia do Čifárskeho rybníka, ktorý 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 prečerpané z príslušných nádrží v kontrolnej šachte (kontrolovaná drenáž – ide hlavne o vody zo štrkového lôžka pod úložnými boxami) a z kontrolnej jímky umiestnenej mimo úložné priestory v dlhom dojazde (sledovaná drenáž). Tieto vody sú do retenčných nádrží dažďových vôd zvädzané podzemným potrubným zberačom.

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	



Obr.II. 2 Schéma drenážneho systému a manipulácie s drenážnymi vodami

7.2. Súčasná prevádzka - pokračovanie ukladania RAO v 1. dvojrade a po jeho zaplnení v 2. dvojrade

7.2.1. Balené formy RAO

Odpady, ktoré sú v súčasnosti ukladané v RÚ RAO sú prevažne prevádzkové odpady z tlakovodných reaktorov typu VVER-440 v Jaslovských Bohuniciach a Mochovciach. Ukladané sú aj odpady z vyradovania JE A-1. Úložisko Mochovce nie je určené na uloženie vyhoretého jadrového paliva a vysokoaktívnych odpadov.

Nízko a stredne aktívne odpady vznikajúce v SR pri využívaní jadrovej energie a ionizujúceho žiarenia, majú rôznu aktivitu rádionuklidov a rôznu fyzikálnu a chemickú formu. Špecifické zloženie rádioaktívnych odpadov podmieňuje technológie ich spevňovania i výsledné vlastnosti spevnenej formy odpadu.

V zmysle platných limitných podmienok sa pripúšťa uložiť pevné a spevnené RAO len „v takom type balenej formy upravených RAO vo VBK, ktorý bol odsúhlasený prevádzkovateľom úložiska a schválený ÚJD SR“.

V súčasnosti, v priebehu prevádzky úložiska, sú 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.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Bitumenáciou sú spevňované rádioaktívne koncentráty z JE A-1, V-1, V-2 v Bohuniciach a z JE Mochovce. Ako spevňovacia matrica sa používa mäkký typ bitúmenu A-P80, 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 nízkotlakový 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 slinok. Vhodná je najmä na imobilizáciu kalov za studena, bez exotermických reakcií.

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 dvochrómanu 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.

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.

Dlhodobá bezpečnosť RÚ RAO sa dosahuje obmedzením aktivity rádionuklidov v balenej forme - VBK a celkového inventára rádionuklidov v úložisku v [Bq]. Posledná platná verzia limitov a podmienok bezpečnej prevádzky RÚ uvádza tieto hodnoty tak, ako je to v Tab.II. 3 a Tab.II. 4.

Tab.II. 3 Limitné hodnoty rádionuklidického inventára vo VBK pre RÚ RAO Mochovce

	Horná vrstva	Dolná vrstva
Rádionuklid	[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

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

	Horná vrstva	Dolná vrstva
Rádionuklid	[Bq/VBK]	[Bq/VBK]
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

Tab.II. 4 Limitné hodnoty rádionuklidického inventára v lokalite 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 - inventár pre daný rádionuklid nie je limitovaný

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

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

z kritickej skupiny obyvateľstva nepresiahne autorizované hodnoty dané orgánom štátneho zdravotného dozoru.

7.2.2. 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.

Vykládanie VBK z transportného vozidla sa vykoná v priestore dlhého dojazdu určenými manipulačnými prostriedkami - portálovým žeriavom s uchopovacím zariadením. Po vyložení a predpísanej kontrole sa VBK preložia z transportného vozidla do úložného boxu na vopred určené miesto.

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.

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.

Poloha VBK je jednoznačne určená súradnicami. Kontajnery sú ukladané kolmo, čo je kontrolované obsluhou vizuálne, prípadne pomocou olovnice pred odpojením uchopovacieho zariadenia. 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. dvojrada na základe povolenia na prevádzku, ktoré ÚJD SR vydalo v r. 2006. Doteraz za roky prevádzky 2001 až 2009 bolo v RÚ RAO Mochovce uložených celkom 2168 VBK o celkovej aktivite $7,85 \cdot 10^{13}$ Bq.

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

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, PF UK Bratislava a VUJE a.s. Trnava. Počas doterajšej prevádzky RÚ RAO neboli zaznamenané žiadne hodnoty nad dlhodobý priemer radiačného pozadia v životnom prostredí.

Radiačnú bezpečnosť počas doterajšej prevádzky jadrového zariadenia RÚ RAO je možné hodnotiť ako dobrú. V rámci periodického hodnotenia tejto oblasti nebola zistená žiadna bezpečnostne významná odchýlka. Nebolo potrebné prijať nápravné opatrenia. Činnosti vykonávané v súvislosti s prevádzkou RÚ RAO sú vykonávané s vysokou kultúrou bezpečnosti. Je možné konštatovať, že dosiahnutý stav v danej oblasti je vyhovujúci a dáva predpoklad pozitívneho vývoja na nasledujúce obdobie.

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

7.3. Rozšírenie existujúcich úložných kapacít v kontexte s ukladaním VNAO

V tomto zámere je rozšírenie RÚ RAO kľúčové a navrhuje sa v štyroch variantoch. Jednotlivé varianty realizácie daného zámeru aj vzhľadom na závery projektu C9.1 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 **klasické rozšírenie**, ktoré v tomto prípade predstavuje vybudovanie tretieho dvojradu RÚ RAO pre ukládanie NSAO.

Konkrétne sa navrhujú nasledujúce varianty:

- Variant I** **Klasické rozšírenie RÚ RAO bez zvláštneho nakladania s VNAO**, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov podľa doterajšej koncepcie a pokračovanie ukládania RAO bez rozlišovania RAO na NSAO a VNAO.
- Variant II** **Klasické rozšírenie RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v úložných boxoch RÚ RAO**, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov pre ukládanie NSAO podľa doterajšej koncepcie a ukládanie VNAO jednoduchším spôsobom (napr. bez VBK) priamo v boxoch RÚ RAO.
- Variant III** **Klasické rozšírenie RÚ RAO s oddeleným ukladaním VNAO v areáli RÚ RAO**, t.j. vybudovanie tretieho (a ďalších) dvojradov pre ukládanie NSAO (podľa doterajšej koncepcie) a vybudovanie úložiska na ukládanie VNAO na samostatnom mieste v areáli RÚ RAO mimo boxov RÚ RAO (Obr.V. 4). Presné umiestnenie a orientácia jednotlivých stavieb bude riešená v dokumentácii pre územné rozhodnutie.
- Variant IV** **Klasické rozšírenie 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 na novej lokalite umiestnenej v blízkosti RÚ RAO, napr. v priestore zemníka z ktorého bol použitý materiál vhodných vlastností na budovanie modelu prekrytia.

V stanovení variantnosti sa neuvažuje variant samostatného ukládania VNAO na mieste ich vzniku (lokalita niektorej z JE), ktorý bol predmetom niektorých predchádzajúcich návrhov a bol taktiež analyzovaný v projekte C9.1. Dôvodom je neodporúčenie tohto variantu vo výstupoch zmieneného projektu C9.1.

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 rádioaktívnych odpadov povrchového typu. V zmysle kategorizácie podľa § 5 vyhlášky ÚJD č.53/2006 Z.z. sú veľmi nízkoaktívne RAO súčasťou nízko a stredne aktívnych RAO.

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.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

Nulový variant

Ako nulový variant je uvažované nerozširovanie RÚ RAO. Doterajšia prax v postupnom zaplňaní 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 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 lokalite 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. Akceptovateľný spôsob naloženia je pre NSAO z dnešného pohľadu výhradne ukladanie vo vhodných úložiskách. Nulový variant predstavuje vlastne odloženie ukladania odpadov, na ktoré sa v existujúcich štruktúrach „nedostalo“, ich dlhodobé skladovanie v skladovacích kapacitách dostatočného objemu a následné uloženie o desiatky až stovky rokov neskôr, a to v novom úložisku v novej lokalite. Takéto riešenie nie je v súlade so stratégiou záverečnej časti jadrovej energetiky SR.

7.3.1. Klasické rozšírenie RÚ RAO bez zvláštneho nakladania s VNAO (variant I)

Klasické rozšírenie úložiska RÚ RAO v Mochovciach 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). Koncepcia ukladania NSAO zostava teda nezmenená – upravené RAO budú ukladané vo vláknobetónových kontajneroch do úložných boxov, ako je to popísané v Kap.II.7.1 a II.7.2.

Klasické rozširovanie RÚ RAO sa predpokladá podľa existujúceho projektu (projektu skutočného vyhotovenia s prípadným uplatnením zlepšení vyplývajúcich zo skúsenosti z doterajšej prevádzky).

Variant I predkladaného Zámeru predpokladá vybudovanie tretieho a ďalších dvojradov tak, aby sa mohlo pokračovať v súčasnej praxi ukladania RAO.

Súčasťou geologického prieskumu bude i nájdenie zemníkov v okolí areálu úložiska, ktoré poskytnú potrebné množstvo ílových zemín. Prvé informácie v tomto smere boli získané v projekte realizácie modelu prekrytia.

V rámci projektu rozšírenia sa musí uvažovať taktiež s likvidáciou línií vrtov na monitorovanie potenciálnej kontaminácie podzemných vôd, pokiaľ budú na miestach projektovaných nových úložných štruktúr (dvojradov). Kvalitná likvidácia týchto vrtov tak, aby ani v ďalekej budúcnosti nepredstavovali preferenčné cesty šírenia rádionuklidov, bude jedným z kľúčových aspektov z hľadiska dlhodobej bezpečnosti nových úložných štruktúr. Faktom je, že v rámci rozšírenia úložiska ako celku, musí byť vypracovaná a realizovaná nová koncepcia dlhodobého monitorovania podzemných vôd.

7.3.2. Klasické rozšírenie úložiska RÚ RAO s oddeleným ukladáním VNAO v úložných boxoch RÚ RAO (variant II)

Variant II sa odlišuje od predchádzajúceho variantu iba tým, že VNAO by sa ukladali do vyčlenených boxov existujúcich alebo novovybudovaných dvojradov RÚ RAO (pozri Kap.II.7.1.2) v inom type obalu

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

ako vo VBK. Tento spôsob ukladania by si vyžiadal vyriešiť spôsob ukladania obalov do boxov, zanášanie drenážneho systému a zmenu riešenia I. etapy prekrytia. Z hľadiska riešenia I. etapy prekrytia po zaplnení boxov by bolo najvýhodnejšie, aby pre ukladanie VNAO boli pri tomto variante vyčlenené celé boxy. Ekonomiku ukladania by riešil iba čiastočne.

7.3.3. Ukladanie VNAO oddelene (zhodne variant III a IV)

Snaha ukladať VNAO oddelene v úložiskách s menšími nárokmi na niektoré inžinierske bariéry, hlavne čo sa týka samotnej balenej formy ukladateľných 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 ukladateľných odpadov je možné uvažovať s podstatne kratšou dobou inštitucionálnej kontroly príslušného úložiska.

Úložisko VNAO sa podobá na skládky odpadov vyšších stavebných tried. Bude pozostávať z nasledujúcich častí a/alebo systémov:

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

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 skompaktného 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.

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

- budova na prechodné uskladnenie odpadu,
- 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.V. 4) a pri Variante IV mimo areálu RÚ RAO (v jeho blízkosti) na vhodne zvolenom mieste.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

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.II.7.3.3.1. Vzhľadom na to, že využiteľný priestor v RÚ RAO je obmedzený, je potrebné optimalizovať využitie priestoru dvojradmi pre vytvorenie dostatočného priestoru na uloženie odpadu VNAO na južnom konci blízko vchodu - Obr.V. 4.

7.3.3.1. Súčasné projektové prístupy pre ukladanie VNAO

Ukladanie VNAO sa bude vykonávať do základnej štruktúry - bunky, resp. modulu. Pre bunku rozlišujeme nasledovné tri stavebné fázy:

- príprava miesta,
- výstavba obvodovej hrádze,
- výstavba ochranných vrstiev.

Sekcia bunky je časť bunky, ktorá nezávisle na jej rozmeroch je sama o sebe uzavretou kompletnou jednotkou s drenážnou sieťou priesakov a únikov.

Príprava miesta

Prípravné práce vykonávané na celom povrchu úložnej bunky budú zahŕňať tieto hlavné činnosti.

- 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 štruktúr.
- 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.

V našom konkrétnom prípade by sa v priestore RÚ RAO, ktoré prichádza do úvahy pre budovanie úložiska pre VNAO (po vynechaní stanovených 7 a ½ dvojradu pre NSAO) - v jeho južnej časti, mali budovať bunky tak, aby bolo možné súčasne prevádzkovať i model prekrytia a to minimálne ďalších 10 rokov.

Ochranné 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 asi 1 m vrstvy skompaktneného ílu a tenšej vrstvy bentonitu.

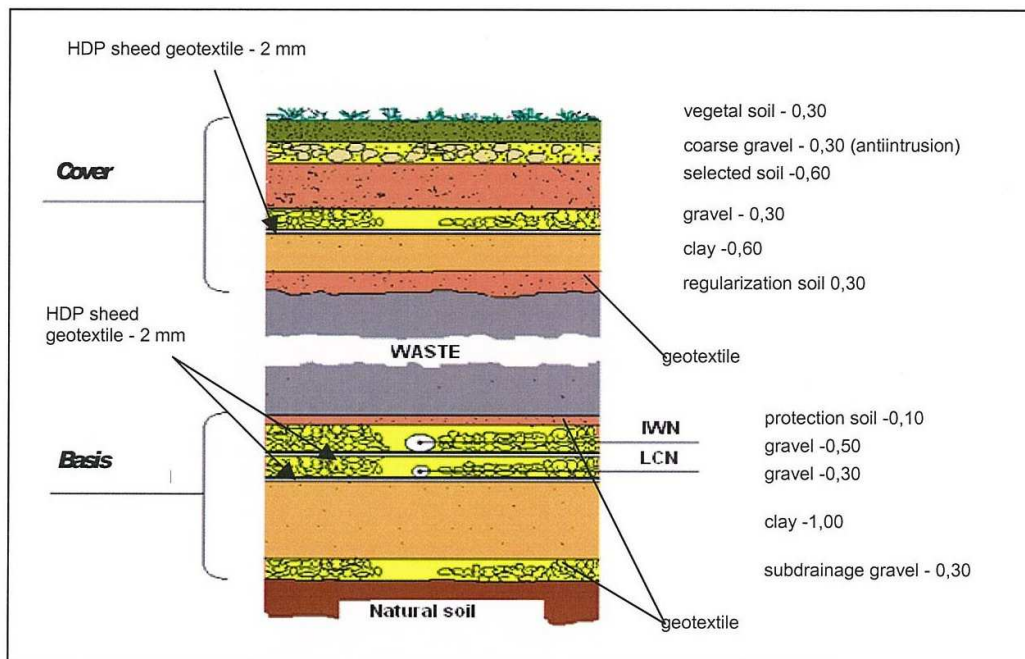
vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

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 10 cm.

Po úprave podložia budú vytvorené spodné ochranné vrstvy a po naplnení odpadom aj vrstvy prekrytia - Obr.II. 3.

Keď bude v úložisku vyššie opísaným spôsobom pripravená úložná bunka, začne sa s umiestňovaním odpadu, a to postupne v úložných radoch (sekciami) dokiaľ nebude naplnená kapacita bunky. Potom bude bunka uzatvorená. Konečné prekrytie bude pozostávať z vrstiev, ktoré sú taktiež uvedené na Obr.II. 3.

Úložná bunka pre VNAO bude mať systém na kontrolu vôd, pozostávajúci z kontroly priesakovej vody, kontroly zrážok a kontroly podzemnej vody.




Obr.II. 3 Náčrt ochranných vrstiev dna (basis) a prekrytia (cover) úložiska VNAO

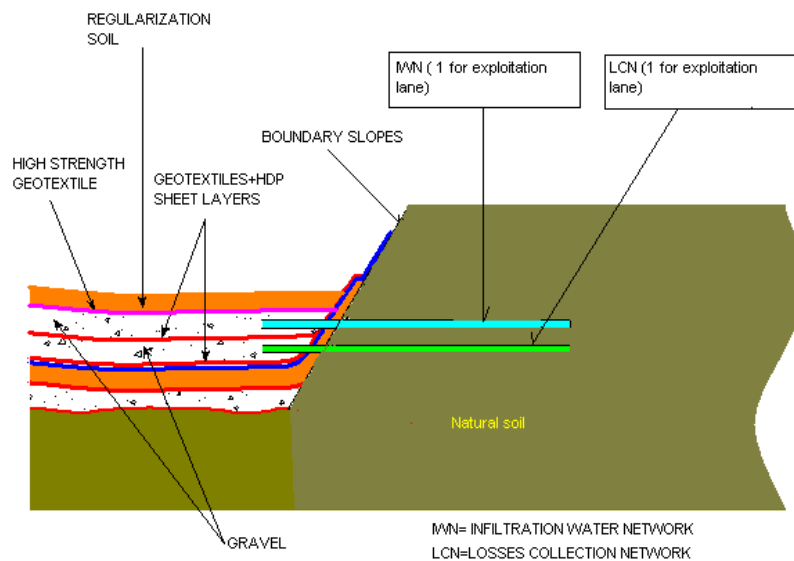
Kontrola priesakovej vody

Za účelom kontroly možnej priesakovej vody budú do úložnej bunky umiestnené dva systémy, a to Sieť priesakovej vody (SPV = IWN - Infiltration Water Network) a Sieť kontroly únikov (SKÚ = LCN - Losses Control Network) - viď Obr.II. 4.

Kontrola zrážkovej vody

Na zabezpečenie oddelenia dažďovej vody od uloženého odpadu budú okolo plochy s postavenými sekciami úložiska vybudované obvodné drenážne priekopy. Drenáž týchto priekop bude smerovaná po zväžnici ku miestu vypúšťania postranným potrubím vybudovaným na oboch stranách úložiska.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	



Obr.II. 4 Náčrt SPV (IWN) a SKÚ (LCN)

Kontrola podpovrchovej vody

Na zamedzenie zdvihnutia tlaku vody zospodu v dôsledku vytrysknutia vody alebo prípadného zvýšenia hladiny spodnej vody bude vybudovaný drenážny systém. Táto spodná drenážna vrstva bude pozostávať z vrstvy štrku (gravel) s hrúbkou 0,30 m, ktorá bude obsahovať porézny potrubný systém z PVC (subdrainage pipe) na odvedenie prípadnej vody z tejto oblasti - Obr.II. 4. Na vrchu spodnej drenážnej vrstvy bude umiestnená vrstva geotextílie, aby sa zabránilo zanášaniam drenážnej vrstvy vrchnou vrstvou ílu.

7.3.3.2. Prevádzka úložiska VNAO

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. Tie budú celkovo prekryté ľahkou strechou. Tento kryt bude stáť na dvoch radoch podpier rôznej výšky s ohľadom na rozdielne úrovne prevádzkového pruhu. Základy prekrytia budú spočívať na malých betónových podložkách.

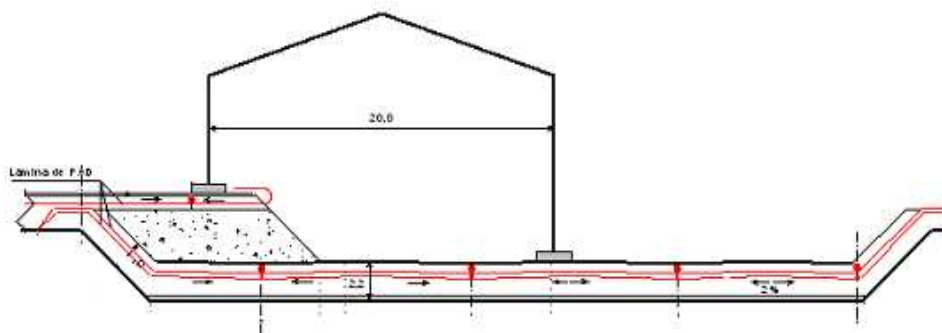
Po dokončení jednej vrstvy stohovania odpadu bude na vrchnú časť odpadu umiestnená a spevnená vrstva zeminy s minimálnou hrúbkou 0,3 m. Tá bude následne slúžiť ako bezpečný podklad pre žeravi a nákladné vozidlá počas ukladania ďalších vrstiev.

Priečny rez prevádzkovým pruhom v priebehu ukladania je lichobežníkový, so šírkou, ktorá môže byť premenlivá a prispôbena 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. Nasledujúci obrázok ukazuje priečny rez pohyblivého krytu vztýčeného nad prevádzkovým pruhom (Obr.II. 5).

Počas ukladania bude plocha, ktorá je pokrytá prístreškom (zodpovedajúcim prevádzkovému pruhu) chránená pred dažďom, ale zvyšná časť bunky bude dažďu vystavená. Táto časť bude zachytávať

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

dažďovú vodu a odvádzať ju prostredníctvom drenážneho systému priesakov (SPV). Pre zaistenie tejto funkcie SPV je nevyhnutné oddeliť tú časť SPV, ktorá drenážuje prevádzkový pruh od ostatnej časti systému SPV.



Obr.II. 5 Priečný rez úložnej bunky počas ukladania znázorňujúci pohyblivý kryt

8. ZDÔVODNENIE POTREBY ČINNOSTÍ 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 vyradovania by sa mali ukladať skôr, ako sa pôvodne predpokladalo a skôr ako niektoré prevádzkové RAO, pre ktoré boli existujúce dva dvojradu RÚ RAO pôvodne vybudované.

Parametre charakterizujúce lokalitu RÚ RAO boli pre potreby preukazovania dlhodobej bezpečnosti úložiska podrobne rozvedené a diskutované v poslednej pomerne rozsiahlej verzii Predprevádzkovej bezpečnostnej správy pre RÚ RAO v Mochovciach z r.1999. 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 dlhodobo a inherentne bezpečné.

V štúdiách z minulosti nebolo vôbec uvažované, že by nové úložné kapacity mali byť inde ako v súčasnej lokalite RÚ RAO. V štúdii, ktorá bezprostredne predchádzala vypracovaniu tohto zámeru (Projekt C9.1) sa venovala pozornosť i ukladaniu VNAO v lokalitách JE ako i v novej lokalite. Tieto možnosti boli nakoniec odmietnuté preto, že na základe multikritériálnej analýzy sa ukázali ako najvhodnejšie varianty, ktoré sú predmetom tohto zámeru.

9. CELKOVÉ NÁKLADY

Na výstavbu nového dvojradu NSAO v areáli RÚ RAO má navrhovateľ v SIP na roky 2011 až 2015 odhadované celkové náklady vo výške **14 840 000 €**

Náklady na stavbu úložiska VNAO v areáli RÚ RAO boli odhadnuté v štúdii realizovateľnosti na **11 800 000 €**

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA II	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	

10. 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 (okre Nitra) – z hľadiska potenciálneho radiačného vplyvu na obyvateľstvo v ďalekej budúcnosti.

11. DRUH POŽADOVANÉHO POVOLENIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Navrhovateľ 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. Pre začatie realizácie rozšírenia RÚ RAO bude potrebné stavebné povolenie ÚJD SR ako iného stavebného úradu a súhlas na umiestnenie stavby - územné rozhodnutie - na miestne príslušnom stavebnom úrade, ktorým je Obecný úrad Kalná nad Hronom (resp. Spoločný stavebný úrad Levice).

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA III	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH	

III. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHovANEJ ČINNOSTI NA ŽP

Navrhovanou činnosťou je rozšírenie kapacitných možností ukladania nízko a stredne aktívnych rádioaktívnych odpadov rozšírením existujúceho RÚ RAO v Mochovciach. Varianty riešenia tejto činnosti sa vzájomne odlišujú tým, ako bude riešené ukladanie takzvaných veľmi nízko aktívnych odpadov (viď Kap.II.7.3). Požadované vstupy budú málo odlišné pre každý z navrhovaných 4 variantov. Všeobecne sa dá povedať, že v etape realizácie rozšírenia úložiska sa zvýšia hlavne požiadavky na vstupy (dodávatelia, suroviny).

1. HODNOTENIE ZDRAVOTNÝCH RIZÍK

Potenciálne 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. Priame vplyvy počas prevádzky

Činnosti spojené s realizáciou rozšírenia RÚ RAO ani samotná jeho prevádzka nespôsobia zvýšenie aktivity RAL vo vypúšťaných kvapalných odpadoch z RÚ RAO ako celku. Predpokladá sa, že hodnoty aktivity RAL uvoľňovaných do ŽP zostanú s dostatočnou rezervou podlimitné. Podlimitná (s dostatočnou rezervou) by mala zostať i radiačná záťaž obyvateľstva.

Bezpečnostné analýzy, ktoré sú kľúčovou súčasťou predprevádzkovej dokumentácie RÚ RAO ukázali, že prípadné vypúšťanie rádioaktivity v kvapalných odpadoch na úrovni limitných hodnôt do prítoku „C“ Telinského potoka by mohlo viesť k ročnému úvazku efektívnej individuálnej dávky jednotlivcov z kritickej skupiny obyvateľstva na úrovni asi 10 μ Sv (čo je cca 1 % z prírodného radiačného pozadia).

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.

1.2. Priame vplyvy v poprevádzkových etapách

Priame vplyvy v etape po uzavretí úložiska sú predmetom analýz dlhodobej bezpečnosti úložísk. Súčasné metodiky preukazovania dlhodobej bezpečnosti úložiska vychádzajú z konštrukcie scenárov vývoja úložiska v budúcnosti. 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).
- **Scenáre narušiteľa** - vychádzajú z predpokladu, že po uplynutí obdobia inštitucionálnej kontroly (300 rokov), kedy bude lokalita uvoľnená na neobmedzené užívanie, môže na úložisku dôjsť k takým činnostiam, akými sú napr. prieskum lokality vrtmi na jadro, stavba cesty, stavba budovy

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA III	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH	

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.

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 pokryté matematickými vzťahmi, ktoré sa riešia priamo alebo numericky. Ďalším z kľúčových problémov bezpečnostných analýz sú ich kvalitné parametre. Neurčitost' 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 ukladateľných 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 na Slovensku pre daný typ úložiska sú:

- ročný úväzok efektívnej ekvivalentnej dávky 100 μSv 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,
- ročný úväzok 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.

Výsledky prezentované v Kap.IV.2 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. IV.1. Tento inventár bol odhadnutý pre prevádzku a vyradovanie JE v lokalite Bohunice a Mochovce (vrátane EMO3,4). Technológie spracovania RAO boli rovnaké ako sú uvedené v Kap.II.7.2.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA III	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH	

Tab.IV. 1 Inventár aktivity rádionuklidov z prevádzky a vyradovania JE v lokalite Bohunice a Mochovce (vrátane EMO3,4).

Rádionuklid	NSAO [Bq]	VNAO [Bq]
¹⁴ C	8.07E+13	2.1E+10
⁴¹ Ca	3.03E+10	2.6E+08
⁵⁹ Ni	1.38E+12	1.3E+09
⁶³ Ni	1.33E+14	4.4E+11
⁷⁹ Se	7.13E+11	
⁹⁰ Sr	8.06E+12	1.5E+09
⁹³ Mo	1.80E+12	
⁹³ Zr	1.69E+11	
⁹⁴ Nb	8.74E+11	1.8E+10
⁹⁹ Tc	7.15E+12	4.5E+07
¹⁰⁷ Pd	7.31E+11	
¹²⁶ Sn	2.37E+12	
¹²⁹ I	6.28E+10	1.7E+08
¹³⁵ Cs	5.14E+10	
¹³⁷ Cs	6.26E+14	1.9E+12
¹⁵¹ Sm	3.84E+11	
²³⁸ Pu	1.62E+11	9.0E+08
²³⁹ Pu	6.52E+11	3.7E+08
²⁴¹ Am	4.78E+11	3.8E+09

1.3. Nepriamy dopad

Nepriame dopady objektu zväčša spôsobuje potreba ťažby veľkých množstiev zeminy 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.

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.

Iné nepriame dopady v prípade úložiska RÚ RAO nie sú známe.

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA III	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH	

2. POSÚDENIE OČAKÁVANÝCH VPLYVOV Z HLADISKA ICH VÝZNAMNOSTI A ČASOVÉHO PRIEBEHU PÔSOBENIA

Najvýznamnejšie vplyvy budú v období najbližších desiatok rokov dané potrebou premiestnenia veľkého množstva zemín pre vytvorenie izolačnej vrstvy pod ukladanými rádioaktívnymi odpadmi a neskôr pre vytvorenie izolačnej vrstvy v prekrytí po ukončení ukladania.

Časový priebeh pôsobenia rádioaktivity odpadov je súčasťou bezpečnostných analýz. Obvykle býva vypracovávaná časová závislosť koncentrácie jednotlivých rádionuklidov v rôznych zložkách životného prostredia, 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.

Pre ilustráciu sú na Obr.III. 1 uvedené výsledky modelových výpočtov efektívnych dávok bezpečnostne významných rádionuklidov ^{129}I a ^{14}C z využívania biosféry Čifárskeho rybníka (pitie vody, závlahy plodín, konzumácia rýb, rekreácia) pre úložisko VNAO. Celková dávka, maximum $1,29\text{E}-6$ Sv sa dosiahne za čas 2190 rokov od uzatvorenia úložiska. ^{14}C je kritickým rádionuklidom (maximum $1,278\text{E}-6$ Sv za 2227 rokov), ^{129}I - maximum $6,68\text{E}-7$ Sv sa dosahuje už za 840 rokov. Príspevky ostatných rádionuklidov sú bezvýznamné.

Časové rozloženie efektívnej dávky pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva pre bezpečnostne významné rádionuklidy pri využívaní biosféry Čifárskeho rybníka v prípade úložiska NSAO je na Obr.III. 2. Celová dávka - maximum $1,414\text{E}-6$ Sv sa dosahuje za 7700 rokov od uzatvorenia úložiska. Kritickým rádionuklidom je ^{14}C (maximum dávky $9,56\text{E}-7$ Sv za 9000 rokov), druhým v poradí dôležitosti je ^{129}I (maximum $6,0\text{E}-7$ Sv za 3000 rokov).

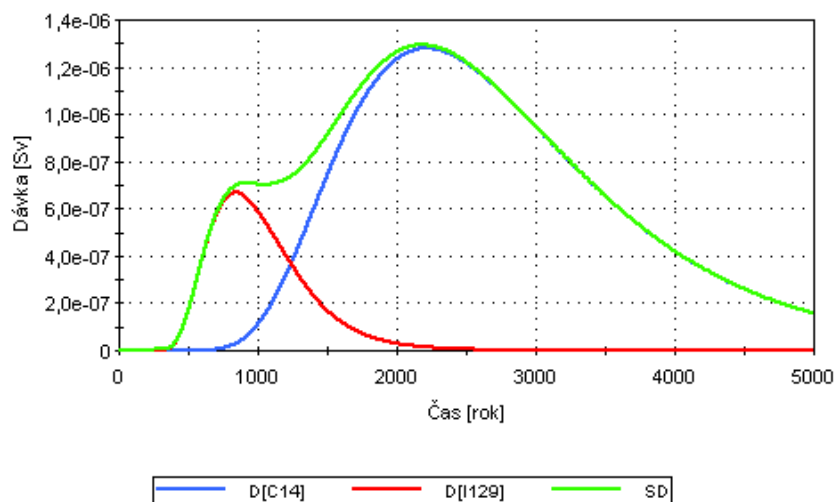
Maximum celkovej dávky z úložiska VNAO je neporovnateľne skoršie, ako v prípade úložiska NSAO. Celkové dávky od úložiska NSAO a VNAO sú porovnateľné a to aj napriek tomu, že očakávaný inventár pre úložisko VNAO je iba zlomkom (3,6 %) očakávaného inventára NSAO. Poukazuje to na významnosť bariér ako je matrica, VBK a ílové tesnenie v koncepte ukladania NSAO.

Sumárna dávka z prevádzky obidvoch úložísk v areáli RÚ RAO (Obr.III. 3) ani jej maximum $2,2\text{E}-6$ Sv za 2500 rokov, neprekračuje rádiologický limit $0,1$ mSv/rok v žiadnom čase. Asi do r.3000 od uzatvorenia úložiska je vyšší príspevok od úložiska VNAO a po tomto roku od úložiska NSAO.

Z grafov je napr. evidentné, že niektoré rádionuklidy, ktorých obsah v odpadoch je relatívne vysoký, napríklad ^{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. Odpady obsahujúce dlhožijúce rádionuklidy ^{129}I a ^{14}C by bolo lepšie do úložísk typu VNAO neukladať.

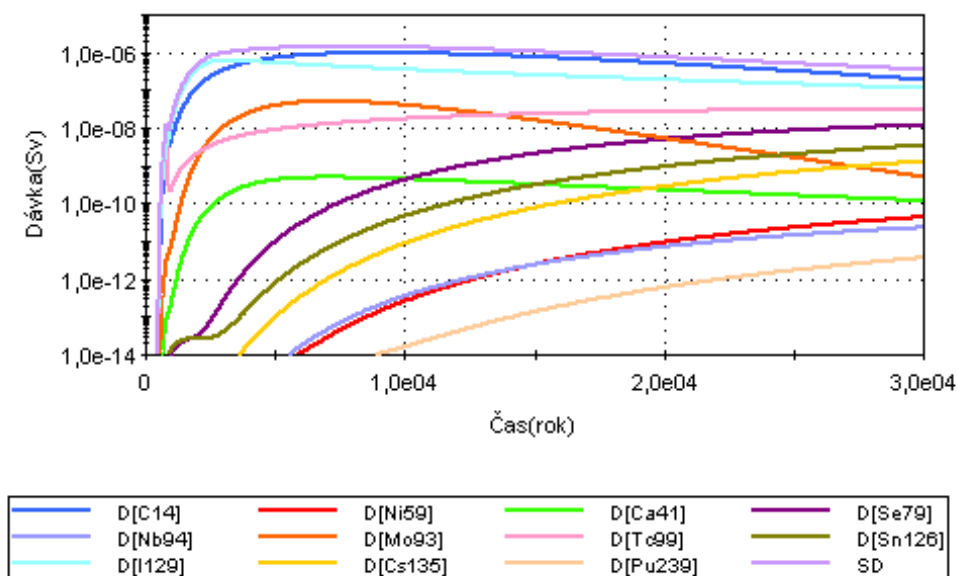
Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vüje
	KAPITOLA III	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH	

Sumárna dávka a dávka od 14C a 129I v [Sv] pre VNAO



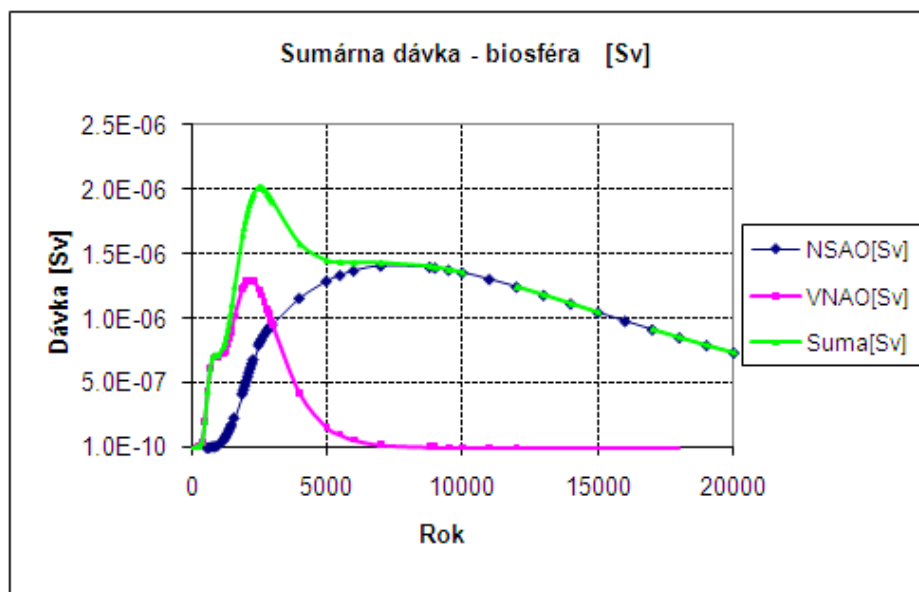
Obr.III. 1 Efektívne dávky bezpečnostne významných rádionuklidov a celkovej dávky (SD) z využívania biosféry Čifárskeho rybníka pre úložisko VNAO

Dávky z využívania biosféry pre NSAO



Obr.III. 2 Efektívne dávky bezpečnostne významných rádionuklidov a celkovej dávky (SD) z využívania biosféry Čifárskeho rybníka pre úložisko NSAO

vüje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA III	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH	



Obr.III. 3 Efektívne dávky pre úložisko VNAO, NSAO a sumárnej dávky od obidvoch úložísk v areáli RÚ z využívania biosféry Čifárskeho rybníka

3. PREDPOKLADANÝ VPLYV PRESAHUJÚCI 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 ani vypúšťať rádioaktívne kvapalné odpady a neovplyvni povrchové ani podzemné vody v bezprostrednom okolí a teda ani v okolitých susedných štátoch. Reálne sa bude vypúšťať iba dažďová voda a voda odvádzaná drenážnymi systémami.

V ďalekej budúcnosti po uzatvorení úložiska a degradácii bariér (pozri **Obr.III. 3**) je možné ovplyvnenie podzemných a následne aj povrchových vôd v okolí úložiska. 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.

Rádiologické vplyvy rozšíreného úložiska vo fáze po uzatvorení sú v zámere 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

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA III	
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH	

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

Záverom k tejto problematike možno konštatovať, že hoci RÚ RAO Mochovce ako zariadenie určené výhradne na ukladanie RAO je možné chápať ako zariadenie, ktoré podľa Prílohy č.13 zákona č.24/2006 Z.z. 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 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	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vúje
	KAPITOLA IV	
	POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

IV. POROVNANIE VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU

V predkladanom zámere ide o rozšírenie kapacity RÚ RAO v Mochovciach vybudovaním nových úložných štruktúr tak, aby umožnili bezpečnostne i ekonomicky akceptovateľným spôsobom uložiť uložitelné RAO pochádzajúce z prevádzky alebo z vyradovania slovenských JZ. 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 dvojradý. Variant III a IV uvažujú s vybudovaním úložných priestorov pre oddelené ukladanie VNAO. Varianty navrhovaného riešenia vrátane nulového variantu sú popísané v Kap.II.7.3.

1. PROVNANIE VARIANTOV A VÝBER NAJVHODNEJŠIEHO VARIANTU

1.1. Výber hodnotiacich kritérií

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 neuvažuje 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 operátora úložiska.
- **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, atď.
- **Dostupnosť štúdií charakterizácie lokality, realizovaných pre vybudovanie úložiska.** Akákoľvek lokalita pre vybudovanie úložiska potrebuje podrobnú charakterizáciu, keďže 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 dvojradý pre NSAO budú vo všetkých štyroch variantoch rovnaké. Náklady, ktoré sa majú vynaložiť na vybudovanie úložiska VNAO, sú dôležitým klasifikačným kritériom. Pri

vúje	ZÁMER – ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	Zákazka: 7415/00/09
	KAPITOLA IV	
	POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU	

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 efektivitu 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 existujúceho úložiska v rámci jeho hraníc by bolo omnoho jednoduchšie a časovo menej náročné, pretože sa dá chápať ako rozšírenie alebo zmena existujúceho povolenia.
- **Inštitucionálna kontrola.** Jednou z výhod úložisk VNAO je, že vo všeobecnosti sa uvažuje významne kratšia doba inštitucionálnej kontroly – rádovo desiatky rokov ako v prípade úložisk 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 retenčné vlastnosti pre bezpečnostne významné rádionuklidy v ukladaných odpadoch.
- **Doplnkový 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, 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.

Kritéria hodnotenia variantov boli kvalitatívne klasifikované nasledovne:

- Vhodný:** Tento variant je klasifikovaný ako optimálny vzhľadom na korešpondujúce hodnotiace kritérium.
- Menej vhodný:** Tento variant je klasifikovaný ako menej vhodný v porovnaní s optimálnym, ale stále ešte vhodný – celkovo neutrálny.
- Nevhodný:** Tento variant nie je vhodný (alebo najmenej vhodný) vzhľadom na príslušné hodnotiace kritérium.

Výsledky hodnotenia získané tímom riešiteľov sú uvedené v Tab.IV. 1.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE			vúje
	KAPITOLA IV			
	POROVNANIE VARIANTOV A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU			

Tab.IV. 1 Hodnotiacia matica

HODNOTIACE KRITÉRIUM	VARIANTY			
	I.	II.	III.	IV.
Bezpečnosť úložiska	Vhodný 3	Vhodný 3	Vhodný 3	Vhodný 3
Dostupnosť požadovanej plochy	Vhodný 3	Vhodný 3	Menej vhodný 2	Nevhodný 1
Dostupnosť infraštruktúry	Vhodný 3	Vhodný 3	Vhodný 3	Menej vhodný 2
Dostupnosť štúdií charakterizácie	Vhodný 3	Vhodný 3	Vhodný 3	Menej vhodný 2
Náklady	Nevhodný 1	Menej vhodný 2	Vhodný 3	Menej vhodný 2
Získavanie povolení	Vhodný 3	Menej vhodný 2	Menej vhodný 2	Menej vhodný 2
Inštitucionálna kontrola	Nevhodný 1	Nevhodný 1	Menej vhodný 2	Vhodný 3
Potreba úpravy plochy	Vhodný 3	Vhodný 3	Vhodný 3	Menej vhodný 2
Doplňkový prieskum	Vhodný 3	Vhodný 3	Vhodný 3	Menej vhodný 2
Celkové hodnotenie	23	23	24	19

1.2. Odporúčaný variant

V štúdiu C9.1 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 tomto Zámere**). Pri tom poukazuje tiež na isté nevýhody tohto riešenia – priestorová ohraničenosť, relatívne vysoká hladina podzemnej vody, existencia modelu prekrytia v priestoroch RÚ RAO a potreba počítať so skrátením doby jeho skúmania. Z toho dôvodu ako podvariant tohto najvýhodnejšieho variantu uvažuje vybudovanie úložiska pre VNAO na východnej vyvýšenine približne v priestore zemníka (**zhodne s variantom IV v tomto Zámere**). 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 tohto Zámere**). **Variant II tohto Zámere** je len malá obmena variantu I, ktorá však môže priniesť nezanedbateľné úspory nákladov na ukladanie VNAO.

Ak ďalšie štúdie ukážu, že ukladanie VNAO oddelene je výhodné, potom ich ukladanie na samostatnom mieste v areáli RÚ RAO - **Variant III** - by bolo najlepším riešením. Mohlo by totiž byť dobrým kompromisom medzi obmedzeniami, s ktorými je v jednotlivých variantoch nutné počítať, a požiadavkou voľnosti pre riešenie, ktoré by bolo čo najbližšie praktickému i bezpečnostnému ideálu.

Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vüje
	KAPITOLA V	
	MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

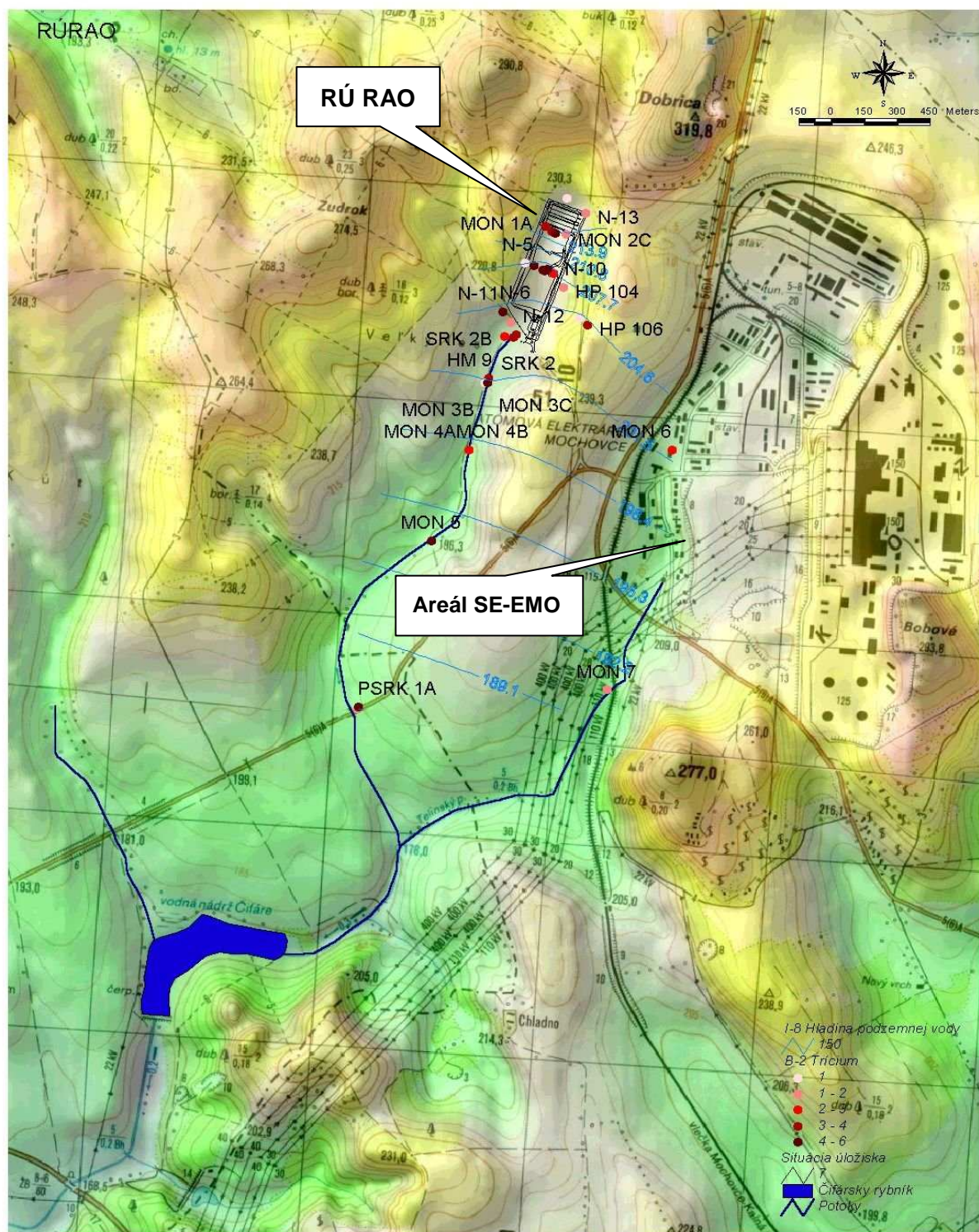
V. MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRÁZKOVÁ DOKUMENTÁCIA


Obr.V. 1 Umiestnenie RÚ RAO a JE EMO v regióne



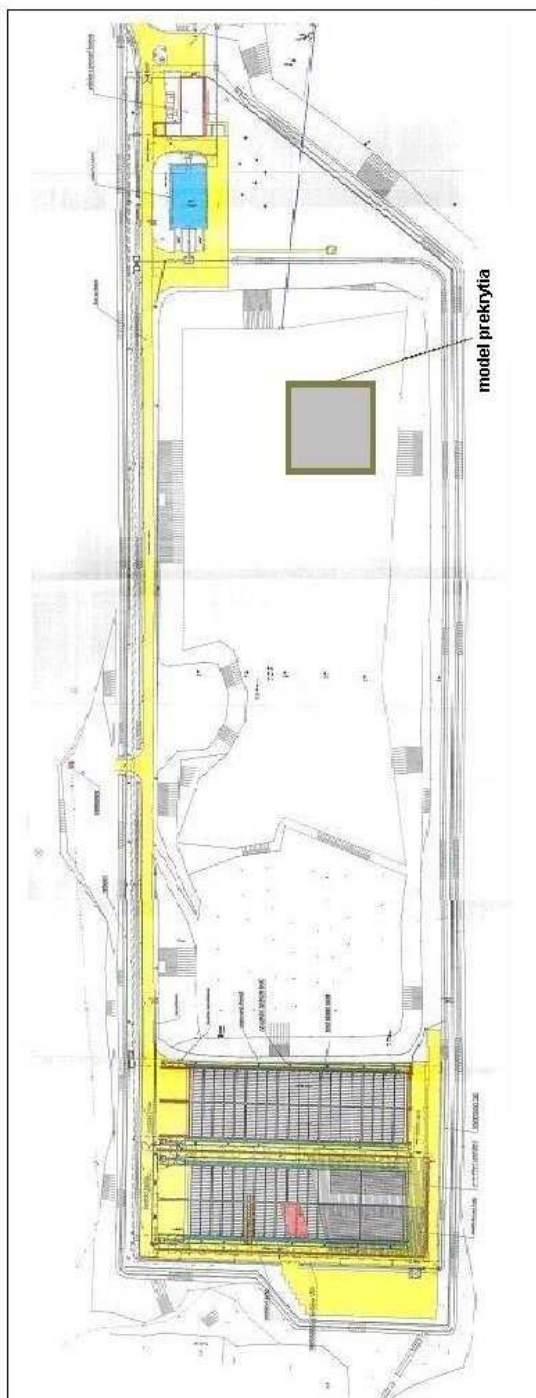
Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	vüje
	KAPITOLA V	
	MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	


Obr.V. 2 Celková situácia rozmiestnenia JZ v lokalite Mochovce



Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	KAPITOLA V	
	MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.V. 3 Súčasný stav areálu RÚ RAO Mochovce



Zákazka: 7415/00/09	ZÁMER - ROZŠÍRENIE RÚ RAO MOCHOVCE	
	KAPITOLA V	
	MAPOVÁ A INÁ GRAFICKÁ A OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA	

Obr.V. 4 Umiestnenie 7 a ½ dvojrada pre NSAO a príklad umiestnenia úložiska pre VNAO v areáli RÚ RAO - Variant III

