

A helyszín kiválasztásának indokai

A tároló Jaslovské Bohunice-i nukleáris létesítmény telephelyen történő elhelyezésének elsődleges oka az az általánosságban jó gyakorlati megközelítés, amely szerint további elhelyezésig a radioaktív hulladékot ott kell tárolni, ahol keletkezik vagy feldolgozzák és kezelik. Az IAEA emellett átmeneti tárolólétesítmények kialakítását javasolja a radioaktív hulladékok számára a nukleáris létesítmények telephelyein.

A radioaktív hulladékok ideiglenes tárolójának Jaslovské Bohunice-ben történő elhelyezését megalapozó másik tény az, hogy a V2. sz. atomreaktor mellett az A1. és a V1. sz. atomreaktor is leszerelésre kerülnek és a radioaktív hulladékok többsége ott keletkezik, így a hulladékok feldolgozásuk előtt és után rendszertelenül keletkeznek, ami átmeneti tárolót igényel. A Jaslovské Bohunice-i a legjobb telephely egy ilyen átmeneti tároló számára, mivel a radioaktív hulladékkezelő és -feldolgozó létesítmények is ott vannak (szilárd és folyékony radioaktív hulladékok és anyagok). Az alábbi okok alapozzák meg a RAH IT (Radioaktív Hulladékok Ideiglenes Tárolója) Jaslovské Bohunice-i elhelyezését:

- Hozzáférés a tárolóhoz anélkül, hogy radioaktív hulladék hagyná el a Jaslovské Bohunice-i nukleáris létesítmény telephelyét (minimalizálva a radioaktív hulladékok szállítását)
- A kezelő és feldolgozó vonalak közeli elhelyezkedése a JAVYS a.s. telephelyen (pl. a Bohunice Radioaktív Hulladék-feldolgozó és -kezelő Központ)
- Radioaktív anyagok és hulladékok feldolgozásában és vizsgálatában jártas munkatársak és szakértők, ezen belül anyagok radiokémiai elemzésére alkalmas laboratóriumok
- Teljes körűen felszerelt egészségügyi központ
- A legalacsonyabb működési költségek a radioaktív hulladék előkészítés ideiglenes tárolójához és az építkezéshez (nincs szükség mezőgazdasági földterületre, nincs szükség földvásárlásra, nem kell új infrastrukturális hálózatot vagy védőkerítést stb. kiépíteni)
- Megfelelő környezeti hatásmonitorozó rendszer
- „A V1. sz. atomreaktor leszerelése” című tervezett tevékenység hatástanulmánya tartalmazza a szlovák Környezetvédelmi Minisztérium 8935/06-3.5/hp számú végleges állásfoglalását, amely az I. változat („A V1. sz. atomreaktor azonnali leszerelése”) megvalósítását javasolja, feltéve hogy kialakításra kerül a Mochovce-i RAH NL-ben nem tárolható hulladékok számára a „Radioaktív hulladékok ideiglenes tárolója”.

A tervezett tevékenység határokon átlépő hatásairól szóló jelentések

A radioaktív hulladékok ideiglenes tárolójának építéséből és üzemeltetéséből eredő (atmoszférára és hidroszférára gyakorolt) környezeti hatások, valamint a szomszédos országok (Cseh Köztársaság, Magyarország, Ausztria, Lengyelország, Ukrajna) lakosságának közvetlen sugárterhelése a monitorozó berendezések detektálási limitje alatt marad. Ezt a következtetést támasztja alá továbbá a fent említett műszaki megoldás is (ld. A. rész, 11.8 fejezet), amelyet az ideiglenes tároló tervezésekor meg kell határozni, valamint a megfelelő állami felügyelő hatóságok által jóváhagyatandó további kikötések és feltételek is, azaz az alábbiakból következik:

1. **Nincsenek mérlegértékek az atmoszférába és a hidroszférába kibocsátott radioaktív hulladékokra, amelyeket az állami felügyelő hatóság törvényileg meghatározott volna a radioaktív hulladékok ideiglenes tárolója számára (345/2006 sz. szlovák kormányrendelet).**
 - Normál üzemelés mellett nincs szükség szűrővel ellátott légátzellőztető rendszerre a tárolócsarnokokban – a tárolt anyagok külső csomagolásának felületén jelentkező felszíni szennyeződés béta-források esetében $0,3 \text{ Bq/m}^3$ vagy alfa-források esetében $0,03 \text{ Bq/m}^3$ alatt marad, azaz a radioaktív hulladékok ideiglenes tárolója nem tekintendő olyan munkahelynek, ahol nyílt sugárforrás van. A tároló szellőztetését a redőnyökön keresztüli szabad légáramlás biztosítja. A szűrőkkel ellátott légszellőztető rendszert nem üzemszerű helyzetekben alkalmazzák és csak akkor üzemel majd, ha nagyobb aeroszol-koncentrációkat mérnek.
 - Normál üzem esetén nincs leírva olyan tevékenység, amelynek során folyékony radioaktív hulladék keletkezhetne és így nincs potenciális folyadékkibocsátás a hidroszférába. A dolgozói higiénés létesítményekből származó szennyvíz közvetlenül a telephely szennyvízrendszerébe kerül. A nem üzemszerű helyzetekre speciális szennyvízrendszerrel ellátott retenciós tartály épült (ha esetleg megtelne, a retenciós tartályból vett vízben mérik majd a radioaktív anyagok jelenlétét, és csak ekkor szivattyúzzák a szennyvízcsatornába vagy szállítótartályokba, hogy azután további feldolgozásra kerüljön a TSU RAO - BSC-ben (RWTC Bohunice)).
2. **A telephely határvonalai mentén megengedett dózisiráták megfelelnek a szlovák törvények által a lakosságra meghatározott sugárzási határértékeknek (345/2006 sz. szlovák kormányrendelet) és semmilyen módon nem képes kihatni a szomszédos országok lakosságának sugárterhelésére.**

1.3.4 A radioaktív hulladékok ismertetése és a RAH IT-ben tárolni tervezett mennyiségek

A radioaktív hulladékok ideiglenes tárolójában a Jaslovské Bohunice V-1., a Jaslovské Bohunice A-1. és a Jaslovské Bohunice V-2. sz. atomreaktorokban keletkező hulladékot tárolják majd. Ezek különféle aktivitási szintű radioaktív hulladékok.

A tárolt hulladékok tervezett típusai az A-1., V-1. és V-2. sz. atomreaktoroktól kapott, a radioaktív hulladékok mennyiségi elemzését ismertető dokumentumon, a Mochovce-i erőműből származó, de Mochovce-i RAH NL-ben nem tárolható hulladékokon, és a V-1. sz. atomreaktor radiológiai leltárjelentésén alapul, amely tartalmazza a leltáreredményeket és ismerteti az egyes épületek, objektumok, berendezések szennyezettségét a telephelyen és az érintett közegekben.

1.3.4.1 A V-1. sz. atomreaktorból származó radioaktív hulladékok

A RAH IT-ben tárolják majd az összes szilárd radioaktív hulladékot, ami a V-1. sz. atomreaktor leszerelésekor keletkezik. A tároló minden tervezett funkcióját felhasználják majd a V-1. leszerelése során, ami azt jelenti, hogy egyes hulladékokat ideiglenesen ott tárolnak majd, mielőtt egy bizonyos radioaktív hulladékfeldolgozó vonalra kerülnének; más hulladékokat bizonyos tárolási időt követően és miután ennek megfelelően feldolgozásra kerültek, a környezetbe bocsátanak, és a radioaktív hulladékok egy csoportját, amely különféle okok miatt nem tárolható, biztonságosan betárolják a RAH IT-be, annak teljes tervezett élettartamára.

A nagyon alacsony szintű (radioaktív) hulladékok (VLLW) mellett, amelyeket majd elszállítanak az ideiglenes tárolóból, ha a Mochovce-i RAH NL-ben megépül a VLLW lerakó, a V-1. sz. atomreaktor leszereléséből származó aktivált és szennyezett komponensek is tárolásra kerülnek majd az ideiglenes tárolóban. Feltéve, hogy a V-1. sz. atomreaktor leszerelése során keletkező összes radioaktív hulladék átmegy az ideiglenes tárolón, az anyagok jellemzői alapozhatók a V-1. sz. atomreaktor radiológiai leltárjelentésére, amely a V-1. sz. atomreaktorban 2010-ben végzett mérések alapján készült.

A radiológiai leltár összefoglalása:

Az 1. táblázatban látható a V1. sz. atomreaktor DDB-ben rögzített teljes radiológiai leltára, amely összefoglalja az egyes polgári épületekben lévő teljes aktivitási leltárt. Ebben a táblázatban az összes figyelembe vett polgári épületben lévő objektum és berendezés összesített aktivitása kerül bemutatásra, a hozzá tartozó tömegekkel együtt. A V1. sz. atomreaktor DDB-ben rögzített részletesebb radiológiai leltára a 23. mellékletben található. A radiológiai leltár és az objektumok és berendezések tömegei az anyagösszetétel, a radiológiai osztályokon és szennyezési típusokon illetve az egyes SO-kra kiértékelt aktiváláson alapszanak.

1. táblázat. A V1. sz. atomreaktor teljes radiológiai leltára, aktivitás [Bq], referenciadátum: 2010.01.01.

SO		Aktivált komponensek	Szennyezett objektumok	Szennyezett berendezések	Összesen
401:V1 (PK35, PK41)	aktivitás [Bq]	0	2,757E+07	6,379E+07	9,136E+07
	tömeg [kg]	0	934934	4811	939745
460:V1	aktivitás [Bq]	0	8,680E+06	2,514E+06	1,119E+07
	tömeg [kg]	0	3955550	11250	3966800
800:V1	aktivitás [Bq]	2,027E+17	3,788E+10	1,173E+13	2,027E+17
	tömeg [kg]	1391763	138790971	9449970	149632704
80l:V1	aktivitás [Bq]	0	1,251E+09	6,547E+09	7,798E+09
	tömeg [kg]	0	74027153	1815651	75842805
802:V1	aktivitás [Bq]	0	9,348E+05	1,433E+08	1,442E+08
	tömeg [kg]	0	508730	50812	559542
803:V1 (KP rész)	aktivitás [Bq]	0	2,388E+07	6,676E+07	9,063E+07
	tömeg [kg]	0	677989	158788	836777
804:V1	activity [Bq]	0	1,169E+08	1,643E+07	1,334E+08
	tömeg [kg]	0	6295882	8281	6304163
C809:V1 (C350, C804)	aktivitás [Bq]	0	1,168E+08	5,124E+07	1,680E+08
	tömeg [kg]	0	4472157	73265	4545422
800a,b:V1	aktivitás [Bq]	0	4,773E+09	0,000E+00	4,773E+09
	tömeg [kg]	0	176184	0	176184
Összesen	aktivitás [Bq]	2,027E+17	4,420E+10	1,173E+13	2,027E+17
	tömeg [kg]	1391763	229839550	11572830	242804143

Az 1. táblázatból látható, hogy a DDB-ben rögzített teljes aktivitás 2,027E+17 Bq értéknek felel meg, a hozzátartozó összesített berendezés tömeg pedig 2,428E+08 kg-nak. A megadott tömeg csak a V1. sz. atomreaktor DDB-ben rögzített radiológiai leltárát reprezentálja. Ez az érték nem foglalja magába az olyan polgári épületeket, ahol nem fordul elő szennyezettség vagy az olyan épületeket, ahol csak lokális szennyezési foltokat találtak a természetes háttérszint felett (pl. 490:V1). A jobb érthetőség kedvéért közreadjuk az alábbi 1-3. ábrákat, mint a megadott teljes aktivitás és tömeg százalékos hozzájárulásának grafikus megjelenítését, az alábbiak szerint:

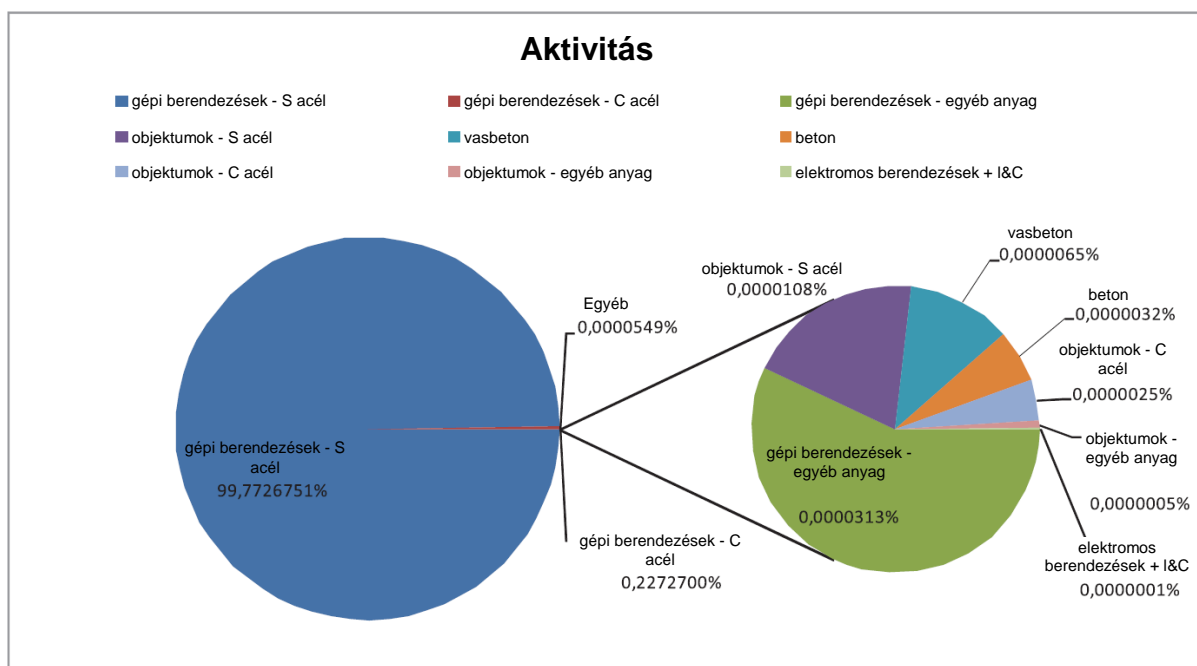
- anyagösszetétel
- radiológiai osztályok
- a szennyezés, illetve aktiválás típusa.

Ahogy az 1. ábrán látható, a százalékos aktivitási hozzájárulás összhangban van az anyagösszetétellel. A legnagyobb hányadot – a V-1. sz. atomreaktor teljes aktivitásának 99,7%-át – azok a rozsdamentes acélból készült gépi berendezések jelentik, amelyek többségükben a reaktormagban helyezkednek el. A többi berendezés az alábbi sorrendben: szénszálas acélból és egyéb anyagokból (főleg vastól különböző fémekből) készült gépi berendezések

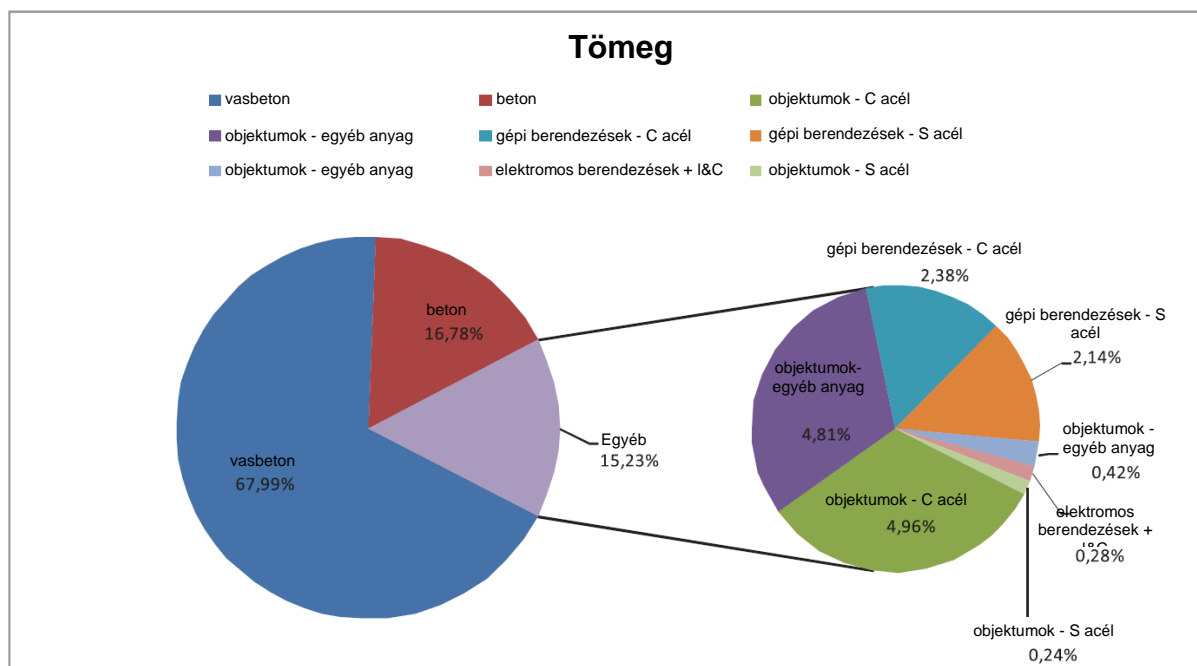
és vasbeton objektumok teszik ki az aktivitás fennmaradó részét, 0,23%-ot. Azoknak az elektromos és SKR berendezéseknek a legkisebb a hozzájárulása a teljes aktivitáshoz, amelyek főleg csak a felszínükön szennyezettek. Másrészt, ahogy az 2. ábrán (anyagösszetétel szerinti tömegszázalék) látható, a vasbeton és beton objektumok jelentik a V-1. sz. atomreaktor tömegének 84,8%-át. Ezek az anyagok a V-1. sz. atomreaktor teljes radiológiai leltárának csak 10^{-6} %-át jelentik. A szinte az összes aktivitást tartalmazó rozsdamentes acélból készült gépi berendezések ezzel szemben tömeg szempontjából a V-1. sz. atomreaktornak csak a 2,14%-át jelentik.

Az 5. ábra egy diagram, amely az aktivitás fajtája szerinti százalékos aktivitási megoszlást mutatja (aktivált technológiai részek, szennyezett belső felülettel rendelkező berendezések, szennyezett külső felszínnel rendelkező berendezések és objektumok, és térfogati szennyezést mutató objektumok). Az ábra alapján nyilvánvaló, hogy a teljes aktivitás 99,993%-a aktivált anyagokhoz kötődik, és a felületi/térfogati szennyezés csak a teljes aktivitás 0,007%-át jelenti. E kritérium szerint nem lehetett grafikus diagramot készíteni a tömeg-hozzájárulásra a DDB-ben, mivel a különféle berendezések sokféle szennyezéshez kötődnek (például a belső és külső felületek együttes szennyezettsége). Ez ilyen berendezések tömege a DDB-ben mindkét típusú szennyezéshez hozzárendelődne és a teljes tömeg meghaladná a teljes radiológiai leltár 100%-át.

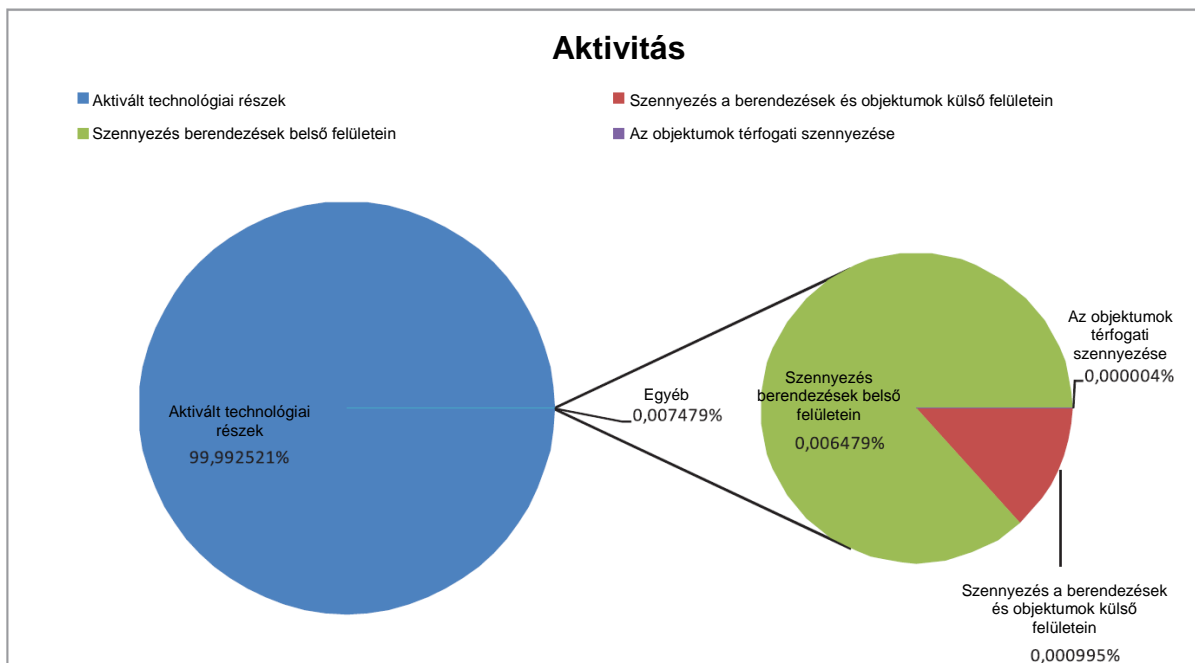
Az utolsó két ábra (4. és 5. ábra) a V-1. sz. atomreaktor esetében mutatja be a teljes aktivitás százalékos radionuklid hozzájárulásának diagramjait a reaktoranyagok aktiválására, valamint az ellenőrzött területen belül és kívül jelentkező anyagszennyeződésekre. Mindkét esetben a Fe-55, Ni-63, Co-60 korróziós termékek az uralkodó radionuklidok, amelyek a teljes aktivitás több mint 95%-át teszik ki. A Cs-137 és Sr-90 hasadási termékek a szennyezett anyagok teljes aktivitásának csak 0,13%-át illetve 0,09%-át jelentik.



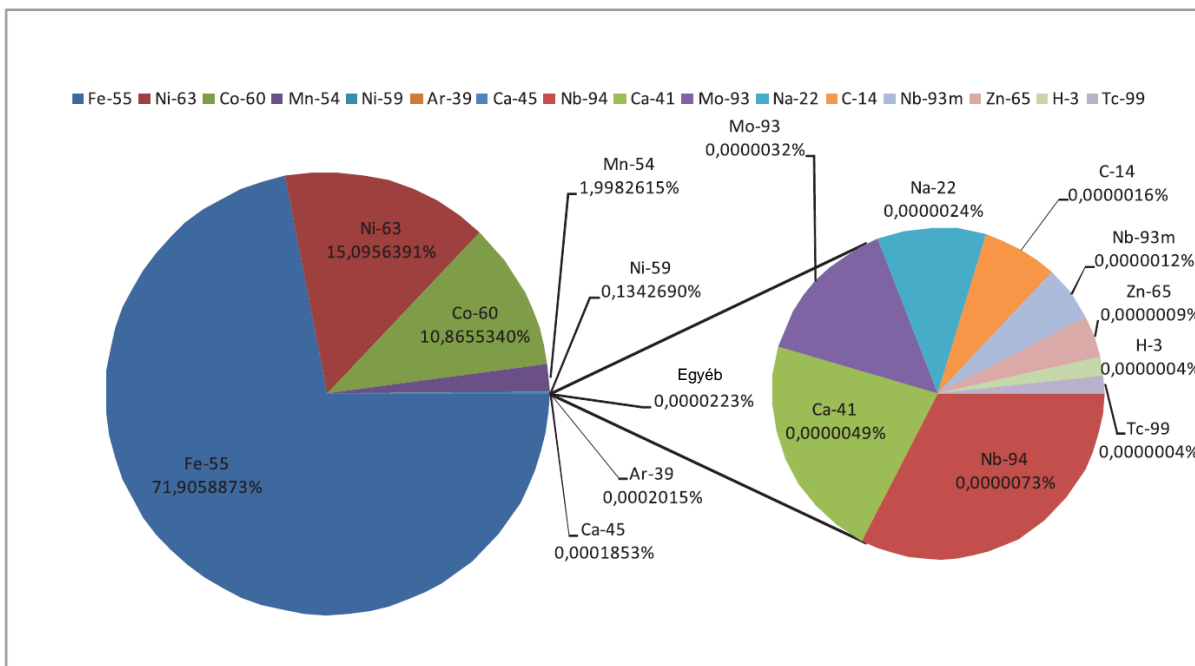
1. ábra. A teljes aktivitáshoz való százalékos hozzájárulások anyagösszetétel szerint



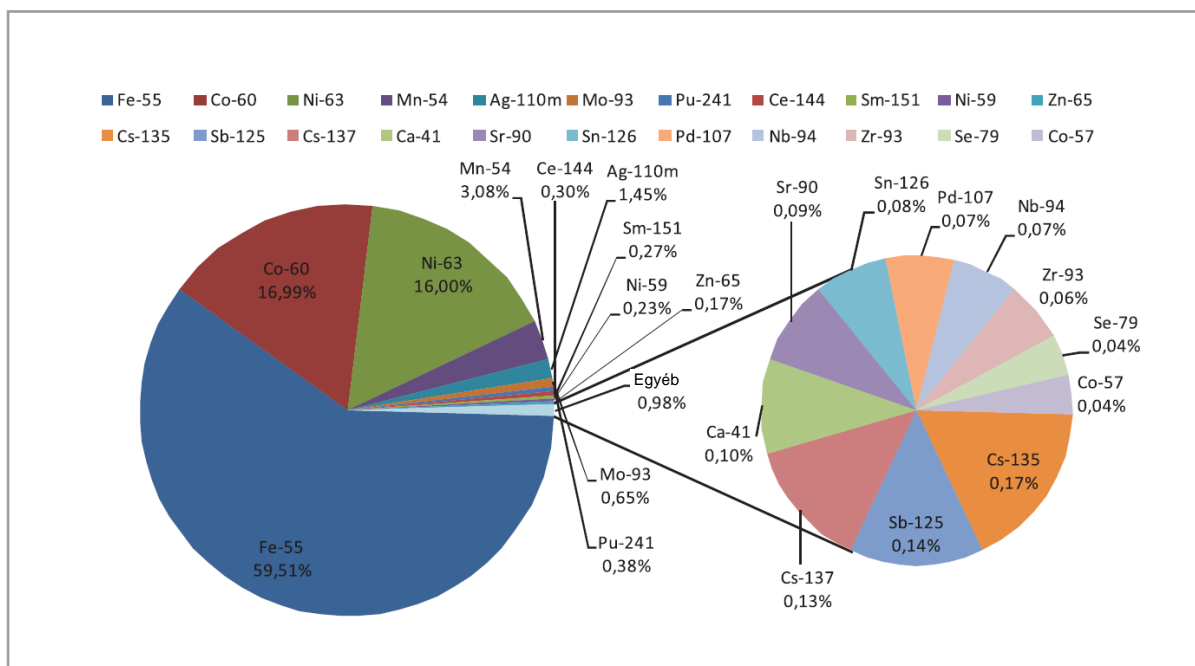
2. ábra. A teljes tömeghez való százalékos hozzájárulások anyagösszetétel szerint



3. ábra. A teljes aktivitáshoz való százalékos hozzájárulások a szennyezés/aktiválás fajtája szerint



4. ábra. Az egyes radionuklidok százalékos hozzájárulása a V-1. sz. atomreaktor aktiválásához



5. ábra. Az egyes radionuklidok százalékos hozzájárulása a V-1. sz. atomreaktor szennyezettségéhez

Szemléltetésképpen egy példa az uralkodó radionuklidok kialsási időire.

Felezési idő:

$^{55}\text{Fe} = 2,7$ év

$^{60}\text{Co} = 5,27$ év

$^{63}\text{Ni} = 100,1$ év

$^{137}\text{Cs} = 30,07$ év

$^{54}\text{Mn} = 313$ év

$^{110}\text{Ag} = 249,9$ nap

1.3.4.2 Az A-1. sz. atomreaktorból származó radioaktív hulladékok

Az ideiglenes tároló biztosítja majd a hosszú távú tárolókapacitást az A-1. sz. atomreaktor leszereléséből származó olyan feldolgozott és kezelt radioaktív hulladékok számára, amelyek nem tárolhatók a Mochovce-i RAH NL-ben (8.2 táblázat). A szortírozatlan radioaktív hulladék – vitrifikációs kazetták megszilárdult chrompik-I-gyel – az A-1. sz. atomreaktor HVB-jében (fő gyártóegység) tárolják. Az A-1. sz. atomreaktor leszerelésének következő fázisaiban az ideiglenes tárolóban tárolják majd a 2. táblázatban megadottak szerinti radioaktív hulladékokat, vagy a főleg az A-1. sz. atomreaktor primér körében keletkező egyéb radioaktív hulladékokat, amelyek különféle okok miatt nem tárolhatók.

A 2. táblázat a radioaktív hulladékok egyes típusait, specifikus aktivitását, teljes aktivitását, csomagolási egységeit és tárolási rendszerét tekinti át.

2. táblázat. Az A-1. sz. atomreaktorból származó és a RAH IT-ben tárolandó radioaktív hulladékok áttekintése

Csomagolási egység	Csomagolási egység tárolása	Megszilárdult radioaktív hulladék típusa	Specifikus aktivitás $\Sigma\beta\gamma$ (Bq.m ⁻³)	Összes aktivitás $\Sigma\beta\gamma$ (Bq)
20 hermetikus burkolat (70 vitrifikációs kazetta)	Castor a radioaktív hulladék tárolásához, vagy ezzel ekvivalens	chrompik-II és chrompik-III iszap, amely szivattyúzható az MSN-ből	Nem mért, becsült érték $10^{15} - 10^{16}$	Nem mért, becsült érték $10^{15} - 10^{16}$
20 hermetikus burkolat (30 vitrifikációs kazetta)	Castor a radioaktív hulladék tárolásához, vagy ezzel ekvivalens	chrompik-II és chrompik-III iszap, amely nem szivattyúzható az MSN-ből	Nem mért, becsült érték $10^{15} - 10^{16}$	Nem mért, becsült érték $10^{15} - 10^{16}$
75 hermetikus burkolat	A nem tárolható anyagokat hermetikus burkolatban vagy azzal ekvivalens módon tárolják majd	chrompik iszap, amely a PDS alján fixálódott	$1,1 \times 10^{14}$	$2,4 \times 10^{13}$
43 hermetikus burkolat (213 vitrifikációs kazetta)	Tárolás TOS-ben, vagy ezzel ekvivalens módon	Vitrifikációs termék, chrompik-I	$1,2 \times 10^{12}$	1×10^{13}
50 hermetikus burkolat (250 vitrifikációs kazetta)	Castor a radioaktív hulladék tárolásához, vagy ezzel ekvivalens	Chrompik-II és chrompik-III az MSN-ből	$1,2 \times 10^{14}$	$1,2 \times 10^{15}$
200 MEVA hordó árnyékolt csomagolási egységben (tartály hordók számára)	Tárolás TOS-ben, vagy ezzel ekvivalens módon	Használt (telített) szervesetlen szorbens és filter a VBO tisztításból	6×10^{13}	$2,5 \times 10^{13}$
1 hermetikus burkolat	Tárolás TOS-ben, vagy ezzel ekvivalens módon	Szorbensek a DS medencevíz tisztításból	3×10^{14}	6×10^{13}

3. táblázat. Példa az A-1. sz. atomreaktor radionuklid-összetételére

Chrompik-III az MSN-ből	
Radionuklid	Térfogati aktivitás [Bq/l]
^{14}C	$6,18 \cdot 10^4$
^{41}Ca	$< 5,50 \cdot 10^3$
^{59}Ni	$< 2,65 \cdot 10^4$
^{63}Ni	$2,71 \cdot 10^3$
^{79}Se	< 500
^{90}Sr	$2,44 \cdot 10^6$
^{93}Zr	< 600
^{93}Mo	< 600
^{94}Nb	$< 2,25 \cdot 10^4$
^{99}Tc	$3,12 \cdot 10^4$
^{107}Pd	< 420
^{126}Sn	$< 2,36 \cdot 10^4$
^{129}I	$4,67 \cdot 10^4$
^{135}Cs	$< 1,42 \cdot 10^3$
^{151}Sm	$1,30 \cdot 10^3$
$^{239,240}\text{Pu}$	$< 1,16 \cdot 10^3$
^{238}Pu	$< 1,10 \cdot 10^3$
^{241}Am	$< 1,10 \cdot 10^3$
^{60}Co	$< 4,82 \cdot 10^7$
^{137}Cs	$9,50 \cdot 10^{10}$
Referenciadátum: 2007.12.02.	

Chrompik-III iszap az MSN-ből	
Radionuklid	Térfogati aktivitás [Bq/l]
^{14}C	$2,55 \cdot 10^3$
^{41}Ca	$< 6,00 \cdot 10^3$
^{59}Ni	$< 6,36 \cdot 10^4$
^{63}Ni	$5,20 \cdot 10^4$
^{79}Se	< 970
^{90}Sr	$1,45 \cdot 10^8$
^{93}Zr	$< 1,20 \cdot 10^3$
^{93}Mo	< 737
^{94}Nb	$< 4,46 \cdot 10^4$
^{99}Tc	$3,46 \cdot 10^4$
^{107}Pd	< 540
^{126}Sn	$< 5,80 \cdot 10^4$
^{129}I	$1,40 \cdot 10^3$
^{135}Cs	$< 2,78 \cdot 10^3$
^{151}Sm	$1,26 \cdot 10^3$
$^{239,240}\text{Pu}$	$7,03 \cdot 10^3$
^{238}Pu	$8,83 \cdot 10^4$
^{241}Am	$8,21 \cdot 10^3$
^{60}Co	$< 2,28 \cdot 10^7$
^{137}Cs	$1,87 \cdot 10^{11}$
Referenciadátum: 2008.01.27.	

1.3.5 A radioaktív hulladékok elhelyezése a RAH IT tervezett élettartamának lejáratát után

Az ideiglenes tároló üzemelését 70 évre tervezik. 50 év tárolás után várhatóan csak azok a radioaktív hulladékok maradnak a tárolóban, amelyek nem kibocsáthatók vagy amelyekből a radioaktív vagy szennyezett részek nem távolíthatók el. A radioaktív hulladékok javasolt további tárolása:

- Az integrált tároló élettartamának meghosszabbítása rekonstrukció révén
- Új tároló építése a radioaktív hulladékok tárolásához, új technológiákkal és gáttal
- A radioaktív hulladékok mélységi tárolóban történő elhelyezése

4.2 A javasolt tevékenység hatásai

4.2.1 A lakosságra gyakorolt hatások

A rendelkezésre álló tanulmányok igazolták, hogy nem lehet statisztikailag összekapcsolni a nukleáris létesítmények jelenlétét Jaslovské Bohunice-ben az érintett területen élő lakosság egészségének alakulásával. Radiológiai védelem

szempontjából a Szlovák Köztársaság tisztifőorvosa határozatot bocsátott ki a Jaslovske Bohunice-ben lévő, JAVYS a.s. telephely nukleáris létesítmény körüli egészségügyi védőzónáról, végleges elhelyezkedés nélkül. Ez a védőzóna szabálytalan alakú a telephely kerítése és a legközelebbi települések között, és a telephely középpontjától 2,5-3 km-es távolságot jelent. A legközelebbi települések lakott területei is az érintett területek közé tartoznak. Nincsenek meghatározva speciális feltételek a védőzóna mezőgazdasági használatára vonatkozóan, kivéve a radiológiai helyzet monitorozását. Az egészségügyi védőzóna mellett a nukleáris létesítmény körül meg van határozva egy 3-5 km sugarú sugárzásellenőrzési zóna, valamint egy 25 km sugarú monitorozási zóna is. A sugárzási helyzetet mindhárom zónában monitorozzák.

A környezetszennyezést illetően a Jaslovske Bohunice-i telephely atomenergia létesítményekkel rendelkező telephelyként jellemezhető, amelynek üzemelése környezetszennyezést okoz és okozhat, nevezetesen radioaktív anyagok és reziduális hő kibocsátása révén (amit a nukleáris létesítmény által üzemeltet).

A radioaktív anyagokat az egyes nukleáris létesítmények bocsátják az atmoszférába vagy a hidroszférába. A kibocsátott gáznemű anyagok és folyékony hulladékok radionuklid aktivitása korlátozott – az úgynevezett megengedett határértékek által. Az ezeknek való megfelelés (túl nem lépés) előfeltétele a működési engedély kiadásának. Az éves aktivitási határértékek betartását monitorozzák, és a mérési eredményekről jelentést nyújtanak be az állami egészségügyi felügyelő hatóságoknak.

Az eddigi tapasztalatok és tudás azt mutatja, hogy a kibocsátott gáznemű radioaktív anyagok hatása olyan kicsi, hogy a monitorozott háttérértékek szintjét éri el, amely nem mérhető egyik környezeti elemében sem. A JAVYS telephely körüli jelenlegi radiológiai helyzet, ami a gáznemű kibocsátások által elért lakosság esetében terhelést okoz, látszólag megfelel az úgynevezett radioaktív háttérnek, amelyet a kozmikus sugárzás és a természetes radionuklidok környezeti jelenléte okoz. A nukleáris létesítmény üzemelésének igazi hatása regionális léptékben egy olyan elemének felel meg, ami növeli a sugárzási hátteret. A JAVYS telephely tágabb környezetében a radiológiai helyzet hasonló geokémiai összetételű alapkőzet felett elhelyezkedő területekkel összevetve semmilyen módon nem specifikus. Az gamma sugárzás átmeneti dózsrátája, amelyet az alapkőzetben lévő radionuklidok és a kozmikus sugárzás kialakít, eléri a 95 mGy.óra^{-1} értéket. Az egészségügyi felügyelő hatóságok a 345/2006 sz. szlovák kormányrendelet 3. melléklete értelmében a lakosság kritikus populációs csoportjába tartozó egyének esetében $250 \mu\text{Sv/év}$ -ben határozták meg a fenti expozíciós határértékeket a JAVYS telephelyeire és az SE a.s. -EBO V2. sz. üzemére.

A Jaslovske Bohunice-i nukleáris létesítmény üzemeltetésének eddigi tapasztalatai azt mutatják, hogy (bizonyos szélsőségek kivételével) a radionuklid-aktivitás tényleges értékei a gázkibocsátókban a megengedett határértékek 1%-a alatt maradnak, a hidroszférába történő kibocsátások pedig a megengedett határértékek 10%-át érik el. A fentiek alapján a lakosság expozíciója, amelyet a kritikus populációs csoportba tartozó egyének effektív dózisegyenértékben fejezünk ki, $0,25 \mu\text{Sv.év}^{-1}$ alatt marad, ami a nukleáris létesítmény telephely körüli lakosság expozíciós határértéke.

Egy olyan létesítmény, amelybe a biztonságosabb tárolás érdekében átszállítják a meglévő radioaktív hulladékokat, nem lesz káros hatással a lakosság egészségére.

A javasolt megoldás és a művelet jellege nem jelent további közvetlen kockázatot az érintett lakosságra, akár a szennyezők kibocsátása miatt fellépő légszennyezés akár vízszennyezés, akár a zaj- és rezgési terhelés szempontjából.

A szlovák kormány 345/2006 sz. rendelete a lakosság sugárterhelése tekintetében $1 \text{ mSv}\cdot\text{év}^{-1}$ -nek megfelelő határértéket javasol. Mivel a szlovák Nukleáris Felügyelő Hatóság 97/2006 sz. rendeletében a RAH IT katasztrófavédelmi zónájaként jóváhagyta a V-1. sz. atomreaktor telephelyének határait, katasztrófavédelmi tervezési szempontból nem szükséges a radiológiai következmények felmérése az állami védelmi intézkedések intervenciói szintjei vonatkozásában, amelyeket a szlovák kormány 345/2006 sz. rendeletének 10. melléklete állapít meg.

A SE a.s. telephely -EBO V2. sz. üzeme és a JAVYS a.s. telephely által a lakosságra gyakorolt hatások felmérése érdekében lakossági dózisterhelési vizsgálatokat végeztek, tényleges meteorológiai mérések és az atmoszférába és a hidroszférába az adott évben ténylegesen kibocsátott radioaktív anyagok alapján.

Az SE a.s. telephely -EBO V2. sz. üzeméből és a JAVYS telephelyről a megfelelő években kibocsátott radioaktív anyagok elemzését követően megállapíthatjuk, hogy az atmoszférába és a hidroszférába a korábbi években kibocsátott radioaktív anyagok térfogata **semmilyen mértékben nem haladta meg a felügyelő hatóságok által kiadott megengedett éves radioaktív anyag kibocsátási határértékeket.**

A személyzet

A szlovák kormány 345/2006 sz. rendelete értelmében az ionizáló sugárforrásokkal dolgozókra esetében az egy főre jutó effektív dózis határérték definíciója a következő:

100 mSv-es effektív dózis öt egymást követő naptári évben, ha az effektív dózis egyik naptári évben sem haladja meg 50 mSv-et.

A sugárvédelem optimalizálása érdekében az 1 mSv -es ionizáló sugárforrással dolgozók esetében az egy főre jutó effektív dózis egy naptári évben az a fix irányérték, amely igazolja a ténylegesen elért sugárvédelmi szintet a sugárzást eredményező tevékenységekben.

A RAH IT tárolócsarnokok építőegységeit sugárforrás-árnyékolóként is alkalmazzák és ezért olyan körülményeket teremtenek, amelyek lehetővé teszik a dolgozókat a munkavégzés során az épületben érő dózisok minimalizálását vagy optimalizálását, valamint az üzemeltetés által az épület körüli sugárzási helyzetre gyakorolt hatások minimalizálását is.

A dolgozókra vonatkozó effektív dózis modellszámítása

Az radioaktív hulladékból származó effektív dózis számításához csomagolási egység modellként a következőket alkalmaztuk: (627) FCC, (1800) rozsdamentes MEVA hordók és ISO tartályok (összesített térfogat: $2150 \text{ cm} \times 1500 \text{ cm} \times 731 \text{ cm}$).

A RAH IT dolgozóit a radioaktív hulladék csomagolási egységek mozgatása során érő dózis számításának vonatkozásában a külső sugárforrások aktivitását különösen ^{137}Cs radionuklidok okozzák. A radioaktív hulladékban egyéb radionuklidok is jelen lehetnek, így például ^{14}C , ^{41}Ca , ^{59}Ni , ^{63}Ni , ^{79}Se , ^{90}Sr , ^{93}Mo , ^{93}Zr , ^{94}Nb , ^{99}Tc , ^{107}Pd , ^{126}Sn , ^{129}I , ^{151}Sm , ^{238}Pu , ^{239}Pu és ^{241}Am , de az összaktivitásból való részesedésük elhanyagolható, ezért – a sugárzásnak a csomagolási egység anyaga általi leárnyékolását is figyelembe véve – az összesített dózishoz való hozzájárulásuk is elhanyagolhatónak tekinthető.

Az ideiglenes tároló helyiségeiben és környezetében jelentkező effektív dózistráta modellszámításából az alábbi következtetések vonhatók le:

- Ha a tárolócsarnokok teljesen megtelnek a radioaktív hulladék csomagolási egységekkel (a felszíni effektív dózistráta minden csomagolási egység esetében 10 mSv) és 800 órának feltételezzük azt az időt, amit egy személy az IR munkahelyen évente eltölt (a terv hetente két műszakot feltételez az IR üzemeltetésében), akkor a külső sugárforrásokból származó éves effektív dózis $0,6 \text{ mSv}$ értéket ér el az IR melléképületben lévő maximális effektív dózistráta helyén.

- Ha a tárolócsarnokok teljesen megtelnek a radioaktív hulladék csomagolási egységekkel és 2000 órának feltételezzük az egy személyre eső időt, amely személy 2 m-es távolságra van a RAH IT épületétől, akkor a külső sugárzásból származó kapott effektív dózis 0,05 mSv értéket ér el.

Az építési terv esetében realisztikus számításokat kell végezni és meg kell határozni a tartózkodási scénáriókat ahhoz, hogy betartsák a RAH IT helyiségeiben ionizáló sugárzással dolgozó személyzet védelméhez szükséges feltételeket és az érvényben lévő jogszabályok révén kizárják a személyzet indokolatlan és korlátozatlan expozícióját.

4.2.2 Az egyes környezeti elemekre gyakorolt hatások

A környezeti hatástanulmányban ismertetett tevékenység jellege alapján a tervezett tevékenység (RAH IT) várhatóan semmilyen káros hatást nem gyakorol majd a következőkre:

- Alapkőzet, ásványtelepek, geodinamikai és geomorfológiai feltételek
- Klíma és környezeti levegő (az ideiglenes tárolóból normál üzemelés esetén nem történik kibocsátás, így nem hat a radioaktív emissziók térfogatára vagy koncentrációjára az érintett területen)
- Vízháztartások (az ideiglenes tárolóban csak szilárd radioaktív hulladékot tárolnak majd, a higiéniai kör vészuhanyát egy gyűjtőtartályban fogják majd fel)
- Talaj
- Állatvilág, növényvilág és biotópjaik

A klímára és a levegőre gyakorolt hatások

Ami a kiválasztott fűtési módot illeti, a tervezett tevékenység nem foglal magába olyan tüzelési eljárást, amelynek során úgynevezett üvegház-hatású gázként szén-dioxid és szén-monoxid keletkezne, és semelyik egyéb technológia során nem bocsátanak ki üvegház-hatású gázokat.

A RAH IT építése során szennyezőanyag-kibocsátást főleg a teherautók és munkagépek okoznak, másodlagos por pedig az építési tevékenységek és egyes meglévő épületek bontása során keletkezik. Ezek általában csak különféle intenzitású átmeneti források a megvalósítás egyes fázisai során, amelyek összesen 15 hónapig lesznek jelen, és a legnagyobb mértékben az építkezés első hónapjaiban jelentkeznek majd. Ez a területileg korlátozott légszennyező-forrás körülbelül 4 km-re lesz majd a legközelebbi komplex lakóövezettől. Légszennyezési szempontból a szállítási útvonalak érintik majd a legközelebbi lakóövezeteket. Az emiatt várható forgalomnövekedés mindazonáltal abban a tartományban marad, ami az ilyen léptékű építkezések esetében szokásosnak mondható. A tervezett tevékenység jellegét illetően maga a technológia semmilyen általánosan ismert szennyezőt nem bocsát majd ki üzemelése során – semmilyen új légszennyező-forrás nem keletkezik. A tervezett tevékenység során a fűtés sem eredményez majd szennyezőanyag-kibocsátást, mivel a tervek szerint a meglévő melegvíz-hálózatot használják majd a helyiségek fűtésére.

A szellőztetés módjától függően értékelik majd a levegőbe kibocsátott radionuklidok hatásait. Normál üzem esetén nem várható a radionuklid-szennyezés a levegőben, és csak vészhelyzetekben jelentkezhet a tárolóhelyiségek

levegőjébe történő részleges radionuklid-szivárgás. Ilyen esetekben a levegőt kiengedik a helyiségekből, ahol a szennyezett radionuklidok levegőbe szivárgásának megvan a kockázata, és a környezeti levegőbe történő végleges kibocsátást megelőzően megfelelő szűrőberendezéssel és a biztonsági elemzési előírásokat követve megtisztítják. Az ilyen szűrőberendezések hatékonysága meghaladja a 99%-ot és már a primér emissziókat is jelentős mértékben csökkenti az olyan vészhelyzetek alacsony gyakorisága, amelyek során aeroszolok keletkeznének és kerülnének ki.

Az e helyiségekből elszívást biztosító légszellőztető rendszerek a szellőzőkéménybe kerülnek, amely fel van szerelve a szükséges radioaktív kibocsátás monitorozó rendszerekkel.

A RAH IT normál üzemelése vagy üzemzavarai vagy ott bekövetkező balesetek nem gyakorolnak majd igazolható sugárzási hatást a környezetre vagy a lakosságra.

A vízviszonyokra gyakorolt hatások

Az építkezési fázisban a felszíni és felszínalatti vizek szennyezésének kockázata csak a munkagépek üzemzavarai vagy balesetei esetén merülhet fel, amikor is nyersolaj szivároghat ki. Ilyen helyzetekben az építkezési helyszín katasztrófavédelmi tervének megfelelően kell eljárni. E kockázatnak mértéke jelentős mértékben csökkenthető, ha rendszeren karbantartják az építkezés során használt gépeket, és betartják az építkezési fázisra vonatkozó biztonsági rendelkezéseket és üzemeltetési intézkedéseket.

Az építkezés nem befolyásolhatja a felszínalatti vízfolyásokat, mivel a felszínalatti víz szintje -20 m.

Csak kommunális szennyvíz keletkezik majd az építővállalat munkatársainak tevékenysége során, és az építkezési területről a felszíni vizet átszivattyúzzák a meglévő esővíz-csatornába. Az ivóvízfogyasztás növekedése nem lesz lényeges mértékű, ivóvizet csak ivásra és higiénés célokra használnak majd.

Normál üzemelés esetén **semmilyen technológiai szennyvíz** nem keletkezik. A tervezett tevékenység során tehát csak kommunális hulladék és esővíz keletkezik. A megszilárdult felületekről és tervezett létesítmény épületeinek tetőiről érkező esővíz a meglévő esővíz-csatornába kerül, amely retenciós tartályokon keresztül a nyitott Manivier-csatornába vezet, amely a Dudvah folyóba torkollik. radionuklidokkal szennyezett víz csak vészhelyzetekben keletkezhet, amikor is meg kell tisztítani a szállítójárműveket, csomagolási egységeket vagy csomagoló helyiségeket, valamint a személyzetet is. A szennyezésmentesítésből és vészzuhanyból származó vizet egy gyűjtőtartályba vezetik, ahonnan a kommunális szennyvízcsatornába kerül (feltéve, hogy megfelel a kibocsátási határértékeknek), vagy szállítótartályokba szivattyúzzák, hogy azután egyes radioaktív hulladék feldolgozó vonalakon folyékony radioaktív hulladékként feldolgozzák. Az ilyen víz mennyisége évente várhatóan 6 m³ lesz, és általában véve nem igazolható a JAVYS nukleáris létesítmény üzemelése és a V-1. és az A-1. sz. atomreaktorok leszerelésének hátterében. Az egyes feldolgozó létesítményekre meghatározott határértékek és feltételek tartalmazzák majd a RAH IT-ben keletkező folyékony radioaktív hulladékok feldolgozása során potenciálisan jelentkező gáznemű és folyékony kibocsátásokat, vagyis nincs szükség határértékekre a RAH IT folyékony kibocsátásai esetében, mivel a létesítmény folyékony kibocsátásai nem kerülnek felszíni vagy felszínalatti vizekbe.

A gyűjtőtartály leürítésekor alkalmazott ellenőrzés miatt és tároló létesítmény műszaki viszonyait (impermeábilis padlók) figyelembe véve a potenciális vízszennyezési kockázat csak a radioaktív hulladék szállításakor jelentkező vészhelyzetek esetére vonatkozik. Tehát csak az üzemanyagok és kenőanyagok szállítójárművekből történő szivárgását lehet tekintetbe venni amiatt, hogy csak szilárd és megszilárdult radioaktív hulladékot szállítanak majd a tárolóba. Ilyen eseményekkor a JAVYS a.s. felszíni és felszínalatti vizekre vonatkozó katasztrófavédelmi terve szerint

járnak majd el. Az ilyen kockázatok mértékének csökkentése az ADR feltételek és a szállításra érvényes vonatkozó törvényi előírások betartása, valamint a vonatkozó eljárási intézkedések radioaktív hulladékok szállítása során történő alkalmazása révén történik majd.

Összefoglalás: sem az építkezés sem az üzemeltetés nem gyakorol majd közvetlen hatást a felszíni és felszínalatti vizek minőségére. A tetőkről és beépített területekről elfolyó felszíni vizek nem jelentenek szennyezőforrást a felszíni vizek szempontjából, a dolgozók által generált kommunális szennyvizet a meglévő szennyvíz-csatornába vezetik majd, ahonnan mechanikus és biológiai szennyvíz-tisztító üzemekbe kerülnek és így a művelet jellegét figyelembe véve mennyiségük nem befolyásolja majd a meglévő szennyvíz-tisztító üzemek tisztítóképességét.

Várhatóan csak vészhelyzetekben keletkezhet radionuklidokkal szennyezett víz és mennyisége nem befolyásolja majd a JAVYS a.s. feldolgozó technológiai kapacitását. Az e létesítményekből származó szennyvizek kibocsátását az üzemelési szabályok és határértékek határozzák majd meg, így nem lesz szükség a folyékony kibocsátásokra vonatkozó jelenlegi határértékek és feltételek megváltoztatására.

A talajra gyakorolt hatások

Az 1. változat esetében nincs szükség új földterületre, az építkezés a JAVYS a.s. telephely egyik beépített területén történne. A 2. változat érintene mezőgazdasági földalapot, mivel új területre lenne szükség a telekkönyv szerint mezőgazdasági területként besorolt földekből.

Védett területekre gyakorolt hatások

A tervezett tevékenység sem védett területekre, sem védett övezetekre nem gyakorol hatást.

A tervezett tevékenység a természet- és tájvédelemről szóló módosított 534/2002 sz. törvény értelmében az első – legalacsonyabb szintű – területvédelemhez tartozó területen belül helyezkedik el.

A megvalósítás tehát nem hat ki közvetlenül semmilyen kisebb vagy nagyobb védett területre vagy védett övezetre.

A tervezett tevékenység közelében nincsenek olyan ivóvízbázis védőzónák, amelyeket a lakosság ivóvíz-ellátására hasznosítanak.

A tevékenység helyszíne és jellege alapján nem várhatók határokon átlépő káros hatások.

4.2.3 Az optimális változat kiválasztása és a vizsgált opciók megfelelőségi rangsorolása

A tervezett tevékenységről szóló jelentésben két változat és egy nullváltozat szerepel. A kiértékelés céljára az egyes hatásokhoz mérőszámokat rendeltünk (-3-tól +3-ig).

Hatáskiértékelési skála:

+3 Jelentős pozitív hatás, hosszú távú, főleg regionális és szupraregionális jelentőség

+2 Közepes jelentőségű pozitív hatás, főleg lokálistól regionálisig terjedő jelentőség

+1 Kis jelentőségű pozitív hatás, főleg lokális vagy annál kisebb jelentőség

0 Nincs hatás

-1 Kisebb jelentőségű negatív hatás, főleg lokális vagy annál kisebb jelentőség

-2 Közepes jelentőségű negatív hatás, főleg lokálistól regionálisig terjedő jelentőség

-3 Jelentős negatív hatás, hosszú távú, főleg regionális és szupraregionális jelentőség

9. táblázat: A javasolt változatok megfelelőségének összehasonlítása

	„0” változat	1. változat	2. változat
Talajkörnyezet	0	0	0
Talaj	0	0	-1
Felszíni vizek	0	0	0
Felszínalatti vizek	0	0	0
Levegő	0	0	0
Növényvilág	0	0	-1
Állatvilág	0	0	-1
Biotópok	0	0	0
Táj	0	0	0
Településkörnyezet	0	0	0
Lakosság	-1	+1	+1
Hulladék és technológiák	-1	+3	+3
Szállítás	0	0	-1
Összesen	-2	+4	+0

Az egyes változatok megfelelőségének rangsorolása:

1. változat
2. változat
- „0” változat

Összességében megállapíthatjuk, hogy az 1. változat a legjobb megoldás a megvalósításra.

Az optimális változat indoklása

A nullváltozat definíció szerint azt a helyzetet jelenti, ha a tervezett tevékenységet nem valósítják meg. A radioaktív hulladék kezelése és az atomerőművek leszerelése közötti összefüggés miatt ez a változat nem lehetséges. Ennek az A-1. és a V-1. sz. atomreaktorok leszerelésének fordított hatása az oka. Az A-1. és a V-1. sz. atomreaktorok leszerelését mindaddig fel kell függeszteni, amíg a RAH NL-ben jelenleg nem tárolhatónak minősített leszerelési hulladékok tárolásra megfelelővé nem válnak (egy mélységi tárolóban). A legutóbbi tapasztalatok azt mutatják, hogyha korlátozott ideig nem lehetséges egyéb típusú radioaktív hulladékok tárolása is, akkor csökken a radioaktív hulladékkezelő rendszer nukleáris biztonsága. A tervezett tevékenység elkerülhetetlen következménye az A-1. és a V-1. sz. atomreaktorok leszereléséhez kapcsolódó már jóváhagyott és folyamatban lévő tevékenységeknek, és a jelenlegi radioaktív hulladékkezelő rendszereknek. A fenti okok miatt a nullváltozatot nem értékeltük tovább.

A változatok értékelését követően az 1. változat látszik a legjobbnak, vagyis a tervezett létesítmény a meglévő JAVYS a.s. telephelyen nyerne elhelyezést, miután a Javaslattevő tulajdonában lévő, a telekkönyvben beépített területként és udvarként bejegyzett egyes kiválasztott épületeket elbontanának ott. E változat esetén nincs szükség semmilyen új föld vásárlására a mezőgazdasági földalapból (PPF), vagyis nem gyakorolna hatást a füves társulások biotópjaira a határokon, nincs szükség új bekötő útra vagy a meglévő infrastruktúrához való bármely egyéb kapcsolat kiépítésére, amelyekre a 2. változat megvalósítása esetén szükség lenne.

A fentiek figyelembe vételével az **1. változatot javasoljuk** a tervezett tevékenységhez („Radioaktív hulladékok ideiglenes tárolása”) kiválasztani, feltéve hogy a jövőbeni biztonsági elemzést követően megállapított minden törvényi előírásnak és feltételnek megfelel.

4.2.4 Üzemelési kockázatok és potenciális kihatásai a területre (balesetek)

Üzemelési kockázatok

A RAH IT beruházás új előzetes terveinek elkészítése folyamatban van, amelynek során elkészültek az Övezetbesorolási és tervengedélyezési iratok. Az érvényben lévő szlovák törvények (különösen az 541/2004 sz. törvény) szerint elkészült az üzembe helyezés előtti biztonsági jelentés az iratok egyes szintjeire. Az összes alábbi eseményt az üzembe helyezés előtt biztonsági jelentésből vettük. Annak érdekében, hogy a RAH IT építése a kiszolgáló személyzetre és az új nukleáris létesítmény közelében élő lakosságra, és ezen belül a környezetre vonatkozó összes nukleáris és sugárzásbiztonsági előírásnak megfelelően, a biztonsági és tervezési dokumentáció összeállítása során újra elemzik az üzemelési eseményeket.

A RAH IT-ben potenciálisan előforduló eseményeket az érvényben lévő törvényekkel (541/2004. sz. törvény és a Nukleáris Felügyelő Hatóság 55/200 sz. rendelete) összhangban osztályozzák.

A következmények előfordulásának gyakorisága az üzemelés során lehet nagy, közepes vagy alacsony.

- Az 1-es valószínűségű nagy gyakoriság azt jelenti, hogy a következmény legalább évente egyszer előfordul. A speciális dolgozói gyakorlatoktatás és a létesítmény fenntarthatóan jól karbantartott műszaki állapota megelőzi a következményt
- A 0,1-es valószínűségű közepes gyakoriság azt jelenti, hogy a következmény 10 évente egyszer fordul elő. Az érvényben lévő üzemeltetési szabályok értelmében alkalmazott műszaki intézkedések megelőzhetik a következményt
- Az alacsony gyakoriság 0,01-es valószínűségű, előfordulása 100 évente egyszeri alkalmat jelent. A mérnöki megoldások és a biztonságos építés megelőzheti a következményt.

Hogy egy következmény kis, közepes vagy nagy mértékű-e, azt az határozza meg, hogy milyen dózis érte a kiszolgáló személyzetet, vagy melyek kritikusak az egyén szempontjából, mennyi a létesítmény üzemleállításához szükséges idő, vagy milyen anyagi károk keletkeztek a létesítményben vagy a környezetben. A 10. táblázat a RAH IT üzemelésének kritikus aspektusai következtében jelentkező veszélyek vagy kockázatok értékeit mutatja be.

10. táblázat: Az események jegyzéke, a veszélyek és kockázatok értékelése

szám	Baleset	Kategória*	Szint	Kockázat
1	Szennyezett víz kiszivárgása tartálytörés miatt (nagy mértékű szivárgás) vagy a csővezetékekből vagy berendezésekből történő szivárgás (kis mértékű szivárgás) miatt	Üzemzavar	2C	1×10^{-7}
2	Radioaktív hulladék csomagolási egység leesése	Üzemzavar	2B	1×10^{-6}
3	Az elszívást biztosító légszellőztetés üzemzavara	Üzemzavar	2C	1×10^{-7}
4	Külső hatások: földrengés, repülőgép becsapódása, robbanás, nyomáshullámok, tűz és árvíz	Baleset	3B	1×10^{-7}
5	Radioaktív anyagok kiszivárgása a csomagolási egységből, ha a szivárgás a RAH-IT-re lokalizálódik	Baleset	2C	1×10^{-7}
6	Sérült csomagolási egység, amelyet nem kísér radioaktív anyagok kiszivárgása	Baleset	2C	1×10^{-7}
7	Berendezések vagy szerkezetek meghibásodása, amelynek eltávolításához a dolgozók dózisterhelése társul	Baleset	2C	1×10^{-7}

1. megjegyzés: * a kategóriákat az 541/2004 sz. törvény (kieg.) szerint definiálták

2. megjegyzés: a tevékenység vagy a szituáció akkor fogadható el társadalmilag, ha kockázata nem haladja meg a 10^{-4} -et. A 2C vagy a 3B kategóriába tartozó események a legkisebb jelentőségű veszélyeket jelentik és általában elhanyagolhatók az elemzés során. A 2C kategóriába tartozó eseményeket tekintik a legjelentősebb veszélyeknek, figyelembe véve a dolgozók megnövekedett expozícióját az elhárítás során

4.2.4.1 Belső tényezők által okozott üzemi balesetek

Ilyen üzemi baleseteket a berendezések üzemzavara vagy a személyzet okozhat. Az épületek és létesítmények szerkezetét és/vagy a személyzet képzettségét és továbbképzését illetően az üzemi balesetek csak az adott üzemegységre korlátozódnak majd és ezeket üzemzavaroknak tekintik majd.

Szennyezett víz kiszivárgása

Normál üzemelés esetén semmilyen radioaktív víz vagy szennyezésmentesítő oldat nem keletkezik. A gyűjtőtartályba három forrásból érkehetnek vizek: a dolgozók (higiéniai kör), a létesítmények és a helyiségek szennyezésmentesítéséből. A RAH IT normál üzemelése esetén körülbelül $6,0 \text{ m}^3/\text{év}$ keletkezik, amelyet a gyűjtőtartály vezetnek majd. Mivel a gyűjtőtartályban a víz maximális üzemi szintje $3,4 \text{ m}^3$ (a tervek szerint akkor szivattyúznak, ha a víz térfogata elérte a $3,1 \text{ m}^3$ -t), a tervek szerint évente kétszer szivattyúzzák majd le. Térfogati aktivitásuk alapján a gyűjtőtartályból származó vizet bűvárszivattyúval a kommunális szennyvíz-csatornába vagy egy speciális kifolyó szennyvíz-csatornába vezetik. A vizet a speciális levezető szennyvízcsatornából egy speciális kapcsolózár révén szállítótartályokba engedik. Nem üzemszerű szituáció esetén a gyűjtőtartályból kiszivattyúzott vizet szennyezésmentesítés után akkor is a kommunális szennyvíz-csatornába engedik, ha kevesebb mint $3,0 \text{ m}^3$ víz van a tartályban. A tartályt azért ürítik le, hogy befogadhassa a szennyezésmentesítésből származó (szennyezettebb) vizeket. A szennyezésmentesítésből származó szennyezet vizet ezután egy szállítójárműbe szivattyúzzák (tartály: PC 55) és további feldolgozás céljából a BSC-be szállítják.

A szennyezett víznek a tartályból történő egyszeri kiszivárgásakor várható potenciális hatások vizsgálatára a legkonzervatívabb feltételezésekkel vészhelyzeti scenáriókat elemeztünk (a tartály teljes térfogatát jelentő folyékony

radioaktív hulladék kiszivárgása), bár a lakosságra számított dózisok még eme irreális feltételezés mellett is elérték a $2 \cdot 10^{-12}$ Sv-et, vagyis egy majdnem kilenc nagyságrenddel kisebb értéket, mint a lakosságra vonatkozó sugárzási határérték egy nukleáris létesítmény környékén normál üzemelés esetén.

Szennyezett víz szivárgó csővezetékek és berendezések (kis mértékű szivárgás) vagy tartálytörés (nagy mértékű szivárgás) következményeként is kiszivároghat a RAH IT-ből.

A legkonzervatívabb feltételezés az, hogy a tartály tele van és az összes szennyezett víz kifolyik belőle és a felszíni vizekbe kerül ($3,3 \text{ m}^3$ víz, amelynek aktivitását konzervatíván $40 \text{ Bq/l} = 1,32 \cdot 10^5 \text{ Bq}$ -re növeltük), és feltételezve, hogy főképp 80%-ban ^{137}Cs és 20%-ban ^{90}Sr adja majd az a aktivitást, vagyis $1,056 \cdot 10^5 + 2,64 \cdot 10^4 = 1,32 \cdot 10^5 \text{ Bq}$ értéket, és a lakosságot érő dózisok az RDEBO szoftverrel végzett számítások alapján elhanyagolhatóak lesznek.

11. táblázat: Egyedi effektív dózisok a tartályból kiszivárgó szennyezett vízre, 1. változat

Uszadék [Sv]	Üledékek [Sv]	Öntözött talaj [Sv]	Ivóvíz [Sv]	Halak [Sv]	Öntözött élelmiszer megevése [Sv]	Mennyiség [Sv]
$4,58 \cdot 10^{-16}$	$5,13 \cdot 10^{-13}$	$1,39 \cdot 10^{-20}$	$5,04 \cdot 10^{-14}$	$1,35 \cdot 10^{-12}$	$8,75 \cdot 10^{-15}$	$1,92 \cdot 10^{-12}$

Hasonló módon elhanyagolható akkor is, ha 40%-ban ^{137}Cs , 40%-ban ^{60}Co és 20%-ban ^{90}Sr adja az aktivitást, vagyis $5,28 \cdot 10^4 + 5,28 \cdot 10^4 + 2,64 \cdot 10^4 = 1,32 \cdot 10^5 \text{ Bq}$ (az RDEBO számítások 12. táblázatban bemutatott eredményei).

12. táblázat: Egyedi effektív dózisok a tartályból kiszivárgó szennyezett vízre, 2. változat

Uszadék [Sv]	Üledékek [Sv]	Öntözött talaj [Sv]	Ivóvíz [Sv]	Halak [Sv]	Öntözött élelmiszer megevése [Sv]	Mennyiség
$1,23 \cdot 10^{-15}$	$1,21 \cdot 10^{-12}$	$3,25 \cdot 10^{-20}$	$4,58 \cdot 10^{-14}$	$6,82 \cdot 10^{-3}$	$7,93 \cdot 10^{-15}$	$1,94 \cdot 10^{-12}$

Amennyiben e radioaktivitás egy része az atmoszférába kerülne, akkor az a konzervatív feltételezés tehető, hogy az összes radioaktivitásnak 0,1%-a kerül aeroszolok formájában kibocsátásra. Az atmoszférikus terjedési viszonyokra RTACR dózisokat számítunk – A-tól F-ig terjedő kategóriájú időjárási stabilitás; idők: 2 óra, 1 nap, 7 és 15 nap és 1 év. A kibocsátott mennyiségre 1 órás földi kibocsátást becsülünk. A 13. táblázat az 1. változatra, a 14. táblázat pedig a 2. változatra mutatja be az egyedi effektív dózisok olyan konzervatív feltételezésekkel történő számításának eredményeit, amelyek szerint egy személy a teljes időszak alatt a szabadban és a radioaktív felhő tengelye alatt tartózkodik, a terjedés szempontjából a legrosszabb atmoszférikus stabilitási kategória (F), a fenti időtartam, felnőttek és 3 km-es távolság esetében.

13. táblázat: Effektív egyedi dózis felnőttek esetében, időjárási stabilitási kategória: F; távolság: 3 km, 1. változat

Kat.	Időtartam	Sugárzási útvonal				
		Felhő	Kiülepedés	Belélegzés		Mennyiség
				Felhő	Reszuszpenzió	
	2 óra	4,22E-24	6,22E-20	9,34E-14	2,07E-17	9,35E-14
	1 nap	4,22E-24	1,84E-18	9,34E-14	6,09E-16	9,40E-14
	2 nap	4,22E-24	3,78E-18	9,34E-14	1,24E-15	9,47E-14
	7 nap	4,22E-24	1,35E-17	9,34E-14	4,30E-15	9,77E-14
	15 nap	4,22E-24	2,89E-17	9,34E-14	8,79E-15	1,02E-13
	1 év	4,22E-24	6,82E-16	9,34E-14	5,00E-14	1,44E-13

14. táblázat: Effektív egyedi dózis felnőttek esetében, időjárási stabilitási kategória: A-F; távolság: 3 km, 2. változat

Kat.	Időtartam	Sugárzási útvonal				
		Felhő	Kiülepedés	Belélegzés		Mennyiség
				Felhő	Reszuszpenzió	
	2 óra	6,13E-16	2,07E-16	1,21E-13	2,68E-17	1,22E-13
	1 nap	6,13E-16	6,11E-15	1,21E-13	7,89E-16	1,29E-13
	2 nap	6,13E-16	1,26E-14	1,21E-13	1,61E-15	1,36E-13
	7 nap	6,13E-16	4,47E-17	1,21E-13	5,56E-15	1,72E-13
	15 nap	6,13E-16	9,61E-14	1,21E-13	1,14E-14	2,29E-13
	1 év	6,13E-16	2,20E-12	1,21E-13	6,45E-14	2,39E-12

Radioaktív hulladék csomagolási egység leesése

Egy raklap leesik a szállítójárműről és a hordók megsérülnek

Egy hordókkal megrakodott raklap a szállítás során leeshet a járműről és a hordók megsérülhetnek az ütközés miatt. Akkor is megsérülhetnek hordók, ha egy raklapot nem kellő gondossággal mozgatnak. Ha a csomagolás deformálódik, de nem sérül, a hordót sértetlenként kell tárolni. Ha a csomagolás eltörik, tartalmát egy ép csomagolásba kell áttenni vagy a radioaktív hulladékot tartalmazó hordót atipikus (nagyobb méretű) hordóba zárhatják. Az új hordó címkéjének meg kell egyeznie az eredetivel és kidobása esetén az üzemi szabályokat kell betartani.

Amennyiben a sérült hordóból radioaktivitás szivárogna, az érintett területet szennyezésmentesíteni kell. A balesetek elhárításához kapcsolódó tevékenységeket doziméterekkel felügyelik és optimalizálják is annak érdekében, hogy ne haladják meg az engedéllyel rendelkező dolgozók dózisirata határértékeit. A raklap leesése miatti legnagyobb baleset várhatóan az, ha a RAH IT-ben történő szállítás során 5 m-es magasságból szabadul el. A baleset során várhatóan kárt szenved a beton- vagy bitumenegység szerkezete, megsérül a csomagolás és a 4 sérült hordóból a termék

várhatóan részben kiszivárog a csomagoláson kívülre. A hordó felszínén a dóziráta legfeljebb 10 mSv/óra, 20 kg radioaktív hulladék szivárog ki a teljes aktivitással: $\Sigma \beta$ és γ : $2 \cdot 10^{10}$ Bq [1].

A leesés következményeinek elhárítása:

1. a sérült hordókat egy kötéssel a daruhoz rögzítik és áteszik őket egy nagyobb csomagolási egységbe (OS)
2. összegyűjtik a kiömlött anyagot és egy csomagolási egységbe teszik (200 dm³-es MEVA hordó)
3. lezárják, felcímkézik és ellenőrzik a csomagolási egységeket
4. a csomagolási egységeket átszállítják a tárolóhelyiségekbe vagy a BSC-be
5. szennyezésmentesítik a területet

Radioaktív hulladékot tartalmazó FCC leesése

A feldolgozott radioaktív hulladékot tartalmazó lezárt tartályok esetében nem valószínű a leesés, bár mégsem zárható ki. Különösen akkor fordulhat elő, ha a tartályt daruval mozgatják és nem kellő gondossággal kezelik.

A leesés következtében megsérült, anyagot tartalmazó tartályt ideiglenesen nem standard hulladékként kell tárolni. A kis esési távolságot (magasságot) figyelembe véve nincs radioaktivitás-szivárgási veszély ennél a potenciális sérülésnél, és ezért nem kell tekintetbe venni szennyezés előfordulását vagy nagyobb mennyiségű másodlagos radioaktív hulladék keletkezését. A sérült tartály mozgatása a kiszolgáló személyzet esetében nagyobb dóziráta expozíciót okoz. Az alábbi műveleteket feltételezzük egy ilyen baleset következményeinek elhárítása során fellépő becsült dózirátaához:

1. a sérült tartály szállítójárműre rakodása
2. a sérült tartály javítás előtti átszállítása ideiglenes tárolóhelyére (a TSU RAO-ba)
3. a tartály lerakodása

Az ilyen balesetek következményeinek elhárítása során fellépő dóziráta számításához a Micro Shield (X)-et használtuk. A számításokhoz alkalmazott feltételezések:

- radionuklid-összetétel és a megfelelő radionuklidok aktivitása a tartályban – megegyezik azzal, amit a falak vastagságának számításakor alkalmaztak
- a tartály rögzítéséhez szükséges idő – 10 perc
- a tartály szállítójárműre rakodása – 10 perc
- a sérült tartály javítás előtti átszállítása ideiglenes tárolóhelyére - 15 perc
- a tartály rögzítése a szállítójárműről való rakodás előtt – 10 perc
- a tartály átrakodása a szállítójárműről az ideiglenes tárolóhelyre - 10 perc

A számítási analízis eredményeit a 15. táblázat mutatja be.

15. táblázat: Az olyan balesetek elhárítása során fellépő dóziszráta számítási eredményei, amit FCC tartályok leesése okoz

Tevékenység:	Dolgozók száma	Idő [perc]	Távolság [m]	Dóziszráta [mSv/ó]	IDE [mSv]	KDE [mSv]
Az FCC szállítójárműre rakodása	A tartályt rögzítő személy – 1	10	0	10,0	1,7	1,7
	Darukezelő - 1	10	3,5	0,73	0,12	0,12
Az FCC átszállítása ideiglenes tárolóhelyére	Sofőr - 1	15	2,1	1,75	0,44	0,44
Az FCC rögzítése és átrakodása ideiglenes tárolóhelyére	A tartályt rögzítő személy – 1	10	0	10,0	1,7	1,7
	Darukezelő - 1	10	3,5	0,73	0,12	0,12

A baleset elhárítása során a dolgozókat érő kollektív dóziszráta 4,08 mSv[1]. Egy másik alternatíva az, hogy ISO tartályba helyezést követően RAH IT-ben történik a tárolás.

A légszellőztető berendezés meghibásodása

Nem üzemszerű helyzetekben a légszellőztető rendszer biztosítja a helyiségek szellőztetését, nevezetesen a helyes irányba tereli a levegőt, hogy elszívja a levegőt a tárolóhelyiségekből és a szívófiltereken megtisztítsa.


Arra az esetre, ha a légszellőztető rendszer éppen akkor hibásodna meg, amikor egy FCC leesik, a potenciálisan kapott dózist az alábbi szöveg ismerteti. A légszellőztető rendszer meghibásodása nem okoz káros környezeti hatásokat.

A belső tényezők által okozott üzemi balesetek értékeléséből levont következtetések

Az üzemi balesetek elemzéséből megállapítható, hogy a balesetek várhatóan semmilyen káros környezeti hatást nem okoznak majd. Nyilvánvaló, hogy nagyon kicsi annak a valószínűsége, hogy a bemutatott balesetek miatt a dolgozókat megnövekedett dóziszrátákat érnek. Valószínűbb, hogy a dolgozókat a riasztórendszer figyelmezteti a balesetre és csak a baleset elhárítása és a berendezések javítása során érheti őket megnövekedett dóziszráta. Az elhárítás során nem éri stressz a dolgozókat, rendelkezésükre állnak majd dóziszráta adatok és a légszennyezettségi adatok is, és az egész tevékenység megtervezhető az ALARA alapelvekkel összhangban oly módon, hogy a dolgozók határdóziszrátáit ne haladják meg.

Semelyik fenti baleset nem gyakorol hatást a környező területeken élő lakosságra és elhárításuk módját a vonatkozó üzemelési szabályok határozzák majd meg.

A megengedett éves lakossági dóziszráta esetében a potenciálisan radioaktív anyagok kiszivárgásából származó külső és belső sugárzásból eredő, felnőttekre számított effektív dóziszráta értékek nem haladják majd meg a lakosságra vonatkozó dóziszráta határértéket (1×10^{-3} Sv), 5-9-szeres tartalék van.

	<p align="center">RADIOAKTÍV HULLADÉKOK IDEIGLENES TÁROLÓJA (RAH IT)</p> <p align="center">A 24/2006. számú, a környezetre gyakorolt hatások vizsgálatáról szóló törvénynek megfelelően készült Jelentés tömör összegzése</p>	<p align="right">72 / 49. oldal</p>
---------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

A V-1. sz. atomreaktor leszereléséből származó ^{60}Co hozzájárulásnak csak minimális hatása van a végleges dózisa.

4.2.4.2 Külső tényezők által okozott üzemi balesetek

A nukleáris létesítmény fizikai védelmének megbolygatása

A RAH IT működésében felléphet olyan szituáció, hogy egy védett létesítménybe behatoló személy szándékosan olyan bűntettet követ el a nukleáris létesítmény ellen, ami közvetve vagy közvetlenül veszélyezteti emberek életét, egészségét, vagy a környezetet. A bűntett elkövethető oly módon, hogy félelemkeltő információkat terjesztenek arról, hogy az őrzött létesítményben a biztonság szempontjából fontos rendszereket tartalmazó helyiségekben veszély áll fenn, vagy a behatoló a biztonság megzavarása érdekében betörhet a nukleáris létesítmény helyiségeibe.

Terrorista támadás

Ez lehet légitámadás, repülőből vagy helikopterből leengedett csapatok, vagy akár egy kisebb lekötői csoport szabotázsakciója is. Minden nukleáris létesítmény (a Bohunice-i telephelyen lévő RAH IT-t is ideértve) rendelkezik véderőkkel, amelyek ilyen léptékű támadás esetén reagálni tudnak: a BS (biztonsági szolgálat) és a PJ PZ SR (a szlovák rendőrség Swat egysége).

A JAVYS BS metodológia irányítása biztosítja, hogy csak olyan egyének tartózkodhatnak a nukleáris létesítmény telephelyén (ezen belül a RAH IT-ben is), akik számára ezt a JAVYS engedélyezte és az ilyen személyeknek be kell tartaniuk a fizikai védelmi előírásokat.

A PJ PZ SR (a szlovák rendőrség Swat egysége) folyamatosan a vállalat rendelkezésére áll, hogy reagáljon a nukleáris létesítménybe történő bármilyen engedély nélküli belépésre, vagy a létesítményben potenciálisan folytatott engedély nélküli tevékenységekre, valamint ha terrorista támadás veszélye áll fenn.

Tűz, robbanás

A tűz egy speciális külső kiváltóforrás. A RAH IT-ben tüzet okozhat a kiszolgáló személyzet gondatlansága (pl. a hegesztő berendezések javítása vagy karbantartása során) vagy szándékos cselekmény is. Abban a tekintetben hogy egy tűz vagy robbanás milyen potenciális veszélyeket okozhat a RAH IT működésében, a robbanással kísért káreseteket, valamint a lecsomagolt testek meggyulladásával kísért káreseteket kell figyelembe venni. Ha tűz üt ki, akkor szennyezett aeroszolok szivároghatnak a környezetbe, bár a RAH IT esetében ez elég valószínűtlen. A nem gyúlékony radioaktív hulladékokat éghetetlen csomagolási egységekben tárolják majd az épületben. Tűz esetén különösen a RAH IT rendszerei éghetnek ki (pl. elektromos eszközök), de az éghetetlen csomagolási egységek (pl. MEVA hordók) vagy a lecsomagolt testek (FCC, ISO tartályok, erős árnyékolású tartályok) nem. A RAH IT épülete belső intervenciós útvonalakkal rendelkezik, amelyben megtalálhatók az olyan műszaki berendezések, amelyek lehetővé teszik a tűzoltást anélkül, hogy radioaktív aeroszolok szivárognának ki. Az épületben EPS rendszer kerül kialakításra, egy központi irányítóteremmel, amely a központi tűzoltóállomáson kap majd helyet (a Bohunice-i telephely esetében 24 órában rendelkezésre áll az SE a.s. tűzoltó egysége és a JAVYS szerződést kötött ezekre a szolgáltatásokra).

A tűzszakaszok megállapított 1. szintű tűzbiztonságához a szerkezet szükséges tűzállósága 30 perc. Az acél támasztószervezetek – gerendák, tetőszerkezet-koszorú a tárolórészben (tanúsított tűzálló burkolattal) – esetében a

szükséges tűzállóság 30 perc. A beavatkozást a létesítmény tűzoltó egysége és a BS koordináció végzi, és ha a ZHU nem lenne képes saját erőivel a tűz ellenőrzésére, akkor szükség esetén más tűzoltó egységeket is a helyszínrre hívnak a HaZZ Trnava üzemközpontból.

Természeti és egyéb katasztrófák:

Földrengés

Az ideiglenes tárolót úgy tervezték, hogy megfeleljen a radioaktív hulladék tárolás funkcionális követelményeinek, az épületekre vonatkozó szeizmikus ellenállási követelményeknek és a becsült 70 éves élettartamnak. A RAH IT nukleáris létesítmény nem közvetlenül a kritikus zónában kerül elhelyezésre.

A Bohunice tágabb (25 km-es) környezetéből származó geológiai és geofizikai adatok összefoglaló elemzése azt mutatja, hogy a helyszínen a közeli Dobrovodska mélyedés közelében található, ami az Alacsony- és a Brezovske-Kárpátok között elhelyezkedő terület, korábbi szeizmikusan aktivitással. A maximális számított földrengés adatai: 8° MSK-64 (Medvegyev-Sponheuer-Karnik skála), maximális gyorsulás a Föld felszínén: vízszintesen 0,344 g, függőlegesen 0,214 g.

A földrengések előfordulási gyakorisága: 1×10^4 év. Az épületnek (nevezetesen a tárolórész) ellen kell állnia az MSK-64 skála szerinti 8°-as intenzitású szeizmikus eseményeknek; a nukleáris létesítmény jellegét figyelembe véve a RAH IT technológia atombiztonsági szempontból és az IAEA 50-SG-D15 sz. útmutatója értelmében nem igényli a szeizmikus ellenállóképesség megerősítését. A tervezési szakaszban szükség lesz mérnöki és geológiai felmérésre, és ezek alapján új statikai számításokat végeznek majd.

Az adott helyszínen egy, a legfontosabb mozgások szempontjából 10 mp-es hatásidejű szeizmikus esemény valószínűsége nagyon alacsony, 10^{-4} .

Mindazonáltal az ilyen balesetekkel kapcsolatos legkonzervatívabb nézeteket figyelembe véve sem várható aktivitás – aeroszol részecskék formájában történő – kibocsátása a környezetbe, mivel az összes aktivitás a csomagolási egységekben vagy lecsomagolt testekben van rögzítve. A földrengés véget értével várhatóan maga a baleset is véget ér. Erősebb földrengések esetében a vonatkozó szabályokat követik majd, amelyeket a részletes biztonsági elemzés elkészítését követően készítenek el a RAH IT építésének későbbi szakaszaiban.

Egy gátról érkező hullám által okozott árvíz

Bohunice a Vah folyó alsó szakaszán fekszik, a Vah vízlépcső rendszer alatt.

Az épületek szempontjából potenciális veszélynek tekinthetők a gátbalesetek (földrengés, szándékos károkozás). Amennyiben a Vah vízlépcső rendszerénél nem hajtanak végre hatósági intézkedéseket és feltéve, hogy a Vah folyó felső szakaszán található vízlépcsők (Liptovska Mara, Orava gát) zavart szenvednek, akkor ezt követően a vízfolyás mentén található egyéb gátak is zavart szenvedhetnek.

Az elemzésekből megállapítható, hogy a hullám tetőzése semelyik esetben sem veszélyeztetheti a JAVYS a.s. telephelyen található RAH IT létesítmény biztonságát.

Az árhullám nem éri el a Bohunicei nukleáris létesítmény telephelyét.

Túlzott esőzések hatásai

Eddig nem regisztráltak áradást az érintett területen. A tárolt anyagok elárasztódásának veszélye még túlzott esőzések esetben sem jelentkezik, mivel a tárolócsarnokok padlói a terepszint felett helyezkednek el.

Megvizsgáltuk az esővíz-csatorna befogadó kapacitását az úgy nevezett 100 éves esőzésekre. Az elemzésből megállapítható, hogy a 100 éves esőzések ($65 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$) során $1,18 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ esik majd a JAVYS a.s. telephelyre, így nem terhelődik túl a $2,36 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ kapacitású esővíz-csatorna. Lokálisan meghibásodás esetén (ha pl. valamelyik befolyónyílás eltömődik) a környező tetőkről és területekről érkező vizek esetleg nem tudnak lefolyni.

Az árvizek és túlzott esőzések elemzése

Mindazonáltal, ha árvíz fordulna elő, legfeljebb $\pm 0,00$ szintet árasztana el részlegesen a RAH IT helyiségeiben és az elárasztott csomagolási egységekből fokozatosan történne a radioaktivitás kibocsátása amiatt, hogy a víz radioaktív anyaggal érintkezik. A szennyezett vizet lezárt tartályban tárolják majd és ilyen baleset során nem szivárog ki belőle aktivitás a környezetbe. A RAH IT telephelyen nagyon ritkán történik intenzív elárasztás, ennek ellenére a RDEBO (X) segítségével – ami a hidroszférába történő radioaktív anyagszivárgás (RAL) radiológiai következményeinek vizsgálatára is alkalmas – kiszámításra került a potenciális környezeti radiológiai következmények egyszerűsített elemzése. Nem várható a RAH IT helyiségeinek hosszú távú elárasztása, mivel a szobák nincsenek hermetikusan lezárva és feltételezhető, hogy az árhullám rövid időn belül elhagyja a telephelyet. A teljesen megtelt tárolóhelyiségekre maximálisan konzervatív modellfeltételezéseket alkalmazva:

- a tárolt hordók száma: 1800
- a tárolt FCC-k száma: 660, az ömlesztett radioaktív hulladékot tartalmazó tárolt ISO tartályok száma: 80
- a csomagolási egységek felszíni szennyezése: $\Sigma \beta$ és γ : $3 \cdot 10^3 \text{ Bq/m}^2$, $\Sigma \alpha$: $3 \cdot 10^2 \text{ Bq/m}^2$,
- a víz szennyezésmentesítésének hatékonysága: 100%,

A 16. táblázatban megadott aktivitás kimosódik a RAH IT tárolóhelyiségeiből. 16. táblázat: Árvíz esetén a RAH IT-ben található csomagolási egységekből kimosódó aktivitás

Csomagolási egységek	$\Sigma \beta$ és γ [Bq]	$\Sigma \alpha$ [Bq]
FCC	$3,43 \cdot 10^7$	$3,43 \cdot 10^6$
Hordók	$1,07 \cdot 10^7$	$1,07 \cdot 10^6$
Ömlesztett radioaktív hulladékot tartalmazó ISO tartályok	$7,66 \cdot 10^6$	$7,66 \cdot 10^5$
2 EM-01 tartályok	$5,23 \cdot 10^6$	$5,23 \cdot 10^5$
Összesen	$5,79 \cdot 10^7$	$5,79 \cdot 10^6$

A forráselemet alkalmaztuk a sugárzás következményeinek elemzéséhez, ami azon a tényen alapult, hogy a kiszivárgó anyag izotóp-összetétele a $\Sigma \beta$ és γ esetében: 80% ^{137}Cs , 20% ^{90}Sr , vagyis $4,63 \cdot 10^7 + 1,16 \cdot 10^7 = 5,79 \cdot 10^7 \text{ Bq}$, a $\Sigma \alpha$ esetében: 80% ^{238}Pu , 10% ^{239}Pu és 10% ^{241}Am , vagyis $4,63 \cdot 10^6 + 5,79 \cdot 10^5 + 5,79 \cdot 10^5 = 5,79 \cdot 10^6 \text{ Bq}$ arra az aktivitásra, ami árvízkor a szilárd radioaktív hulladékból a vízbe mosódik - 1. változat. A konzervatív feltételezés az, hogy semmilyen intézkedést nem kell majd hozni a lakosság védelmében. A 17. táblázat mutatja be az árvizek idején a felszíni vizekbe kiszivárgó aktivitásból származó éves maximális egyedi effektív dózisok számítását.

17. táblázat: Egyedi effektív dózisek [Sv] árvíz típusú balesetekre, 1. változat

Uszadék [Sv]	Üledékek [Sv]	Öntözött talaj [Sv]	Ivóvíz [Sv]	Halak [Sv]	Öntözött élelmiszer megevése [Sv]	Összeg [Sv]
$2,01 \cdot 10^{-13}$	$2,25 \cdot 10^{-10}$	$6,08 \cdot 10^{-18}$	$2,21 \cdot 10^{-11}$	$5,91 \cdot 10^{-10}$	$3,84 \cdot 10^{-12}$	$8,42 \cdot 10^{-10}$

Feltéve, hogy a kiszivárgó anyag izotóp-összetétele a $\Sigma \beta$ és γ esetében: 40% ^{137}Cs , 40% ^{60}Co és 20% ^{90}Sr , vagyis $2,316 \cdot 10^7 + 2,316 \cdot 10^7 + 1,16 \cdot 10^7 = 5,79 \cdot 10^7$ Bq, a $\Sigma \alpha$ esetében: 80% ^{238}Pu , 10% ^{239}Pu és 10% ^{241}Am , vagyis $4,63 \cdot 10^6 + 5,79 \cdot 10^5 + 5,79 \cdot 10^5 = 5,79 \cdot 10^6$ Bq arra az aktivitásra, ami árvízkor a szilárd radioaktív hulladékból a vízbe mosódik - 2. változat. A konzervatív feltételezés az, hogy semmilyen intézkedést nem kell majd hozni a lakosság védelmében. A 18. táblázat mutatja be az árvizek idején a felszíni vizekbe kiszivárgó aktivitásból származó éves maximális egyedi effektív dózisek számítását.

18. táblázat: Egyedi effektív dózisek [Sv] árvíz típusú balesetekre, 2. változat

Uszadék [Sv]	Üledékek [Sv]	Öntözött talaj [Sv]	Ivóvíz [Sv]	Halak [Sv]	Öntözött élelmiszer megevése [Sv]	Összeg [Sv]
$5,41 \cdot 10^{-13}$	$5,29 \cdot 10^{-10}$	$1,43 \cdot 10^{-17}$	$2,01 \cdot 10^{-11}$	$3,00 \cdot 10^{-10}$	$3,48 \cdot 10^{-12}$	$8,53 \cdot 10^{-10}$

Légiforgalom

A Bohunice-i RAH IT telephelytől 25 km-es távolságban van egy polgári repülőtér Piestány-ban, egy Aero club repülőtér Boleraz-ban és a Trnava repülőtér, amelyet mezőgazdasági célkora használnak. A pozsonyi nemzetközi repülőtér körülbelül 25 km-es távolságban van. A kifutópályák és a megközelítő utak távolsága legalább 4 km a nukleáris létesítménytől és nem jelentenek jelentős veszélyt a Bohunice-i telephelyre. Minden légifolyosó térben el van választva a védett légi zónától. Az IAAE ajánlását követően elkészült a repülőgép becsapódási kockázati jelentés a Jaslovske Bohince-i telephelyhez.

Repülőgép becsapódása

A különféle légiforgalmi kategóriákban a repülőgép becsapódás típusú baleset valószínűségének számszerű becsléséhez először meg kell határozni a biztonsági szempontból fontos elemeket (épületek) egy nukleáris létesítményben.

Itt az [L2.2-1] szerint a reaktort és a primér kört tartalmazó HVB épület (fő gyártóegység) a legfontosabb elemek. A HVB (1. egység) figyelembe vett mérete: 72,0 x 57,9 x 50,6 m. A HVB esetében a repülőgép becsapódás „effektív ütközési terület”-ét (A) $0,014 \text{ km}^2$ -ben definiáltuk. A repülőgép becsapódási kockázat Jaslovske Bohunice-i elemzéséhez az IAAE útmutatóit [L2.2.1-1] használtuk. Öt légiforgalmi kategóriát vizsgáltunk:

- polgári légiforgalom: minden szállítójárat meghatározott útvonalon közlekedik és az érintett területen az RNAV (navigációs terület) területileg elkülönül az LZ P29-es tiltott zónától. Ebben a kategóriában a mozgások éves gyakorisága az érintett területen 50000. Ehhez a kategóriához azt a pesszimista feltételezést választottuk, hogy ebben a kategóriában az összes mozgás egy 20 km széles folyosóra koncentrálódik és hogy a nukleáris létesítmény e folyosón belül fekszik.
- A Piestany-i repülőtér Berva bekötő zónája.
- Sport- és rekreációs repülések: az ilyen események vizsgálatához évente 5000 járatot vettünk figyelembe, átlagosan 175 km/ó repülési sebességgel
- Különjáratok és mezőgazdasági repülések: évente 13000 repülési órát feltételeztünk
- Katonai műveletek: a Malacky-Kuchyna-i katonai repülőtér 42,5 km-re található a nukleáris létesítménytől

Mindegyik kategóriára meghatároztuk a repülőgép becsapódás konzervatív valószínűségi értékét a HVB épület esetében. Az egyes kategóriák egyedi értékei (és összesített értéke) alacsonyabb, mint az útmutatókban [L2.2-1] javasolt határkoncentráció: $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ év}^{-1}$.

A HVB-re elvégzett elemzés a RAH IT és az ott tárolt radioaktív hulladékok jellegének figyelembe vételével RAH IT épületre is alkalmazható.

Ez azt jelenti, hogy a repülőgép becsapódásának valószínűsége a JAVYS épületek esetében nagyon alacsony és a RAH IT esetében nincs szükség intézkedések megfogalmazására a „repülőgép becsapódása” típusú balesetekhez.

Az épületek szélterhelése

A Jaslovske Bohunice-i helyszínen a maximális széllekeések sebessége a hosszú távú mérések szerint $33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Az STN 73 0035 szabvány d-9/1982 számú módosítása a Jaslovske Bohunice-i helyszínt II. szélkategóriába sorolja, az alap szélnyomás pedig $W_0 = 0,45 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$.

A Pozsonyban található Szlovák Hidrometeorológiai Intézet által kibocsátott – „Kiválasztott meteorológiai és hidrometeorológiai jellemzők vizsgálata a Jaslovske Bohunice-i helyszínhez” című – dokumentum szerint a Jaslovske Bohunice-i nukleáris létesítményben tornádó előfordulása kizárt. A szerkezetépítési számítások figyelembe veszik majd a szélhatásokat. A megerősített szeizmikus ellenállású épületek esetében a széllal szembeni ellenállóképességet is kiszámítják.

A biztonsággal kapcsolatos épületeket a projektben figyelembe vett széllal szembeni ellenállóképesség szempontjából is ellenőrzik és úgy módosítják az építésüket, hogy a kiválasztott épületek szerkezete kibírja majd a szélsőséges szelek hatásait. A szeizmikusan ellenálló szerkezetek esetében sokkal inkább a szeizmikus terhelés lesz a döntő fontosságú, nem a szélterhelés.

5. A JELENTŐS KÖRNYEZETI HATÁSOK ENYHÍTÉSÉRE TETT INTÉZKEDÉSEK ISMERTETÉSE

A tervezett tevékenység káros hatásainak elkerülése és következményeik enyhítése és minimalizálása érdekében bizonyos intézkedéseket kell hozni.

5.1 Az övezetbesoroláshoz és területrendezéshez kapcsolódó intézkedések

A meglévő nukleáris létesítményeket tartalmazó telephelyen belül (vagy közvetlen szomszédságában) már maga az építés pontos helye is tekinthető egy övezetbesoroláshoz és területrendezéshez kapcsolódó intézkedésnek mindkét változat esetében.

Az övezetbesorolási és területrendezési engedély és az építési engedély tervdokumentációinak elkészítésekor az alábbiakban megadott intézkedéseket hozzák majd:

- Az újonnan megépítendő épületek, ezen belül alapozásuk megtervezésekor figyelembe kell venni az érintett területen végzett mérnökgeológiai és hidrogeológiai felmérések, valamint a szeizmikus veszélyek vizsgált területen végzett felmérésének eredményeit
- A vizsgált területen lévő összes védőzónát figyelembe kell venni
- Tűzvédelmi tervet kell készíteni és jóváhagyásra be kell nyújtani
- El kell készíteni és jóváhagyásra be kell nyújtani a biztonsági elemzést és a sugárterhelési számításokat
- A tervdokumentáció „szervezeti” része az építés és az üzemeltetés során figyelembe veszi majd 124/2006 sz. törvény 4.§-ának 1. és 2. részében található munka- és egészségvédelmi előírásokat.

5.2 Műszaki intézkedések

Különösen a tárolóhelyiségek megtervezését – a tárolási zónák elrendezését, árnyékolási vastagságot, a monitorozó doziméter rendszer elemeinek helyét, a fizikai védőrendszerbe beillesztendő projektelemeket – kell műszaki intézkedésként figyelembe venni.

Az ideiglenes tárolóban csak olyan radioaktív hulladékot tárolnak majd, amelynek nincs aktivált szennyeződés a felszínén, vagy ami be van csomagolva. A fő cél a radioaktív hulladék oly módon történő tárolása, hogy még a legkedvezőtlenebb körülmények között is megőrizze erőteljes integritását. E tárolt egységek e jellegzetességei ellenére az ideiglenes tároló szerkezete védelmet biztosít, elválasztja a radioaktív hulladékot a környezettől és biztonságos feltételeket teremt a tároláshoz és az egyéb szervezeti és műszaki intézkedésekhez. Emellett további műszaki intézkedések a következők: javaslat a maximális üzemi balesetek hatásainak enyhítésére az ideiglenes tároló helyiségeiből elszívott levegő szűrésével, valamint a szennyvizek speciális, radionuklid-tartalom ellenőrző rendszerrel ellátott szennyvíztartályban történő összegyűjtésével nem üzemszerű szituációkban.

5.3 Technológiai jellegű intézkedések

Minden működtetett technológia esetében az üzemelést és a tevékenységet saját üzemi szabályai határozzák meg, amelyek normál üzem és nem üzemszerű szituációk esetére is tartalmaznak utasításokat. A nukleáris biztonsággal és sugárzásvédelemmel kapcsolatos üzemelési szabályokat az állami felügyelő hatóságokkal jóvá kell hagyatni.

Az alábbi technológiákat tervezik üzemeltetni:

- Légszellőztetés - szellőztetés
- A szennyezett vizek kezelése
- Automatikus ellenőrző rendszer
- Kamerarendszer
- Speciális monitorozás

Az egyes technológiák és intézkedések ismertetése az 1.3.2 fejezetben található.

5.4 Szervezeti és üzemeltetési intézkedések

Az ideiglenes tároló üzemeltetési rendszerét a szlovák szabványok, a szlovák nukleáris felügyelő hatóság, a szlovák népegészségügyi hatóság, a szlovák nemzeti munkavédelmi felügyelőség, és a tűzoltóság határozza meg.

A szervezeti és üzemeltetési intézkedések – üzemelési szabályok és belső szabványok – határozzák meg a radioaktív hulladék átvételének módját, a belépés ellenőrzését, a tárolási pozíció hozzárendelését a RAH szortírozó rendszer szerint (a részleteket ld. az 1.3.2 fejezetben („A technológia”)), rendszeres ellenőrzést a tárolás során, a fizikai védelem szervezeti rendszerével való összekapcsolást, a tűzvédelmet, a dolgozók továbbképzési és képzési rendszerét: továbbképzés az érvényben lévő jogszabályokról.

Az üzemszerű és nem üzemszerű szituációkban alkalmazandó intézkedéseket az egyedi üzemeltetési szabályok ismertetik. A lakosságra gyakorolt hatásokat illetően a megadott tevékenységet úgy kell tekinteni, mint amelyet az ALARA alapelveknek megfelelően optimalizáltak. Kompenzációs intézkedések nem várhatók.

A sugárzásvédelemmel és egészségvédelemmel kapcsolatos további szervezeti és üzemeltetési intézkedéseket a tervezett tevékenység biztonsági elemzése alapján fogalmazzák meg.

6. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG KÖRNYEZETI HATÁSFELMÉRÉSI ELJÁRÁSÁBAN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK ÉS A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSÁNAK HELYÉN A TERÜLET TÉNYLEGES KÖRNYEZETI ÁLLAPOTÁNAK MÓDSZERTANI ÉS ADATFORRÁSAI

A tervezett tevékenység hatásainak felmérésekor a fő megközelítés a következőkre tért ki: adatok, tervdokumentációk és biztonsági dokumentációk, amelyek 2008-ban készültek a RAH IT eredetileg tervezett helyszínére.

A rendelkezésre álló tervek az építési engedélyezési eljáráshoz készültek, így a RAH IT építésének összes részlete meg van adva. A V-1. sz. atomreaktor radiológiai leltárának jellegzetességeit taglaló dokumentumokat is felhasználtunk, amelyek adatokat szolgáltattak a V-1. sz. atomreaktor anyagainak összetételéről és jellemzőiről.

A lakosságra és a környezetre gyakorolt hatások becsléséhez a gáznemű és folyékony effluensek számításához jóváhagyott eljárásokat és módszereket használtunk. A RAH IT várható hatásainak közelítéséhez a tényleges terhelések alapján végzett számításokat alkalmaztuk.

A tényleges környezeti állapottal kapcsolatos információkat a Jaslovské Bohunice-i telephelyen található nukleáris létesítmények éves környezeti hatásfelmérési jelentéseiből vettük, valamint olyan publikációkból, amelyek információt adnak az egyes környezeti elemek minőségéről Szlovákiában.

9. NEM MŰSZAKI JELLEGŰ ÖSSZEFOGLALÓ

Javaslattevő:

Jadrova a vyrad'ovacia spolocnost, a.s
Tomasikova N°22
821 02 Bratislava

A tervezett tevékenység: Radioaktív hulladékok ideiglenes tárolása

A tervezett tevékenység általános adatai:

A tervezett tevékenység célja egy nukleáris létesítmény – a radioaktív hulladék ideiglenes tároló – megépítése és üzemeltetése azzal a céllal, hogy kizárólagosan az következőket tárolják ott:

- szilárd radioaktív hulladékok, a JAVYS a.s. telephelyen található feldolgozó létesítményekben történő további feldolgozásuk előtt
- különböző technológiákkal módosított, megszilárdult radioaktív hulladékok, amelyek a nukleáris létesítmények leszerelése során keletkeznek, mindaddig amíg végleges lerakó helyükre nem szállítják őket;
- szilárd radioaktív hulladékok, amelyeket aktivitásuk megengedett határértékek alá csökkenése után a környezetbe bocsátanak

A radioaktív hulladékok ideiglenes tárolásához meghatározásra kerül majd tárolás módja, a tárolt radioaktív hulladékok maximális térfogatai és aktivitása.

A radioaktív hulladékok ideiglenes tárolását úgy tervezik és üzemeltetik majd, hogy megvédje a radioaktív hulladékot a további degradációtól és megakadályozza az ionizáló sugárzás és a radioaktív anyagok kikerülését a környezetbe, valamint lehetővé tegye a tárolt radioaktív hulladékok mozgatását és eltávolítását, egyben azt is biztosítva, hogy a radioaktív hulladék megőrizze a tárolását meghatározó jellemzőit.

A radioaktív hulladékok ideiglenes tárolója egy olyan tárolólétesítmény, ami kizárólag olyan szilárd vagy megszilárdult radioaktív hulladékot tartalmazó csomagolási egységek tárolására szolgál, amelyek ekvivalens dózistrátája az egység felületén vagy árnyékolásán kisebb, mint 10 mSv/óra.

A radioaktív hulladékok ideiglenes tárolója a nukleáris létesítmények leszerelési láncában működik:

- Kialvás - a RAH IT-ben radioaktív hulladékokat kell tárolni, amelyeket el kell választani más radioaktív hulladékoktól, és ezek az úgynevezett átmeneti hulladékok, amelyeket meghatározott tárolási idejük leteltével, és ha aktivitásuk elérte a megengedett határértékeket, akkor ki lehet bocsátani a környezetbe
- Tárolás – radioaktív hulladékok biztonságos, hosszú távú tárolása leárnyékolt csomagolási egységekben
- Kiegyenlítés - a Mochovce-i RAH NL-ben történő tárolásra jóváhagyott csomagolási formára vonatkozó követelményeknek megfelelő radioaktív hulladékok, a tervezett technológiának megfelelően később darabolandó és szortírozandó ömlesztett radioaktív fémhulladékok

A beruházási szándékot (tervet) egyetlen megoldásként nyújtották be értékelésre, amely két építési változatot tartalmaz a tervezett létesítményt megtestesítő épületeknek a vizsgált területen belüli két eltérő helyszínére. Az értékelt létesítményt a Jadrova a vyrad'ovacia spolocnost a.s., egy Jaslovské Bohunice-i nukleáris létesítmény üzemeltetőjének telephelyén javasolják elhelyezni, ami körülbelül 3 km távolságra fekszik Jaslovské Bohunice falu beépített területeitől (1. változat), vagy a telephely határán, a vasúti pótkocsik által lekorlátozott és lehatárolt területen, Vel'ke Kostolany falu közigazgatási területén (2. változat).

A RAH IT épülete a körülkerített JAVYS a.s. működő fizikai védelmi rendszerrel ellátott telephelyen belül helyezkedik majd el.

A Jaslovské Bohunice V-1., a Jaslovské Bohunice A-1. és a Jaslovské Bohunice V-2. sz. atomreaktorokban keletkező hulladékot radioaktív hulladékok ideiglenes tárolójában tárolják majd. Ezek különféle aktivitási szintű radioaktív hulladékok.

A tervezett tevékenység megépítésének és műszaki megoldásainak általános adatai:

A radioaktív hulladékok ideiglenes tárolója szabadon álló, csarnoktípusú objektumként került megtervezésre, amelynek moduláris szerkezete lehetővé teszi a bővítéseket és az úthálózatba való egyszerű bekötést. Konceptiója egyetlen épületszárnyas, egyszintes csarnokokat jelent, hídvarúval és közös melléképülettel. A kiszolgáló melléképület főleg egyszintes konstrukció, amely tartalmaz bejáratú helyiségeket a személyzet és a látogatók számára, higiénés helyiségeket, szennyezésmentesítő helyiségeket, (tisztá és potenciális szennyezett) öltözőket, vészzuhanyt, ruhák tárolására szolgáló helyiségeket, fogadó és regisztrációs irodákat, oktatási létesítményeket, központi irányítótermet és műszaki helyiségeket. A radioaktív hulladék tárolóhelyiségek vizuális megfigyelése érdekében az első szinten lesz egy terem, aminek nyílásai lesznek a tárolócsarnok felé.

A melléképületben található műszaki helyiségek között lesznek szennyezésmentesítő helyiségek oldattároló terekkel, egy aktív műhely raktárral, egy helyiség a szennyezett víz kezelésére (két gyűjtőtartállyal és összefolyóval), (tisztá és potenciálisan szennyezett) szellőztető gépházak, valamint elektromos kapcsolótermek (6 kV-os kapcsolóterem, alacsony feszültségű kapcsolóterem, transzformátorállomások) is.

A helyiségek közötti kommunikációhoz egy folyosót használnak majd. A helyiségek bejáratú részeiben kialakítják az úgynevezett higiéniai csomópontot, mint a potenciálisan szennyezett helyiségek (tárolócsarnokok, műszaki helyiségek a melléképületben, vészzuhany stb.) és a tisztá helyiségek közötti átjárót a bejáratú helyiségekben.

Nappal nincs szükség megvilágításra a helyiségek üzemeltetéséhez, kivéve az adminisztratív helyiségekben. A kiszolgáló személyzet csak a tárolt anyagok mozgatóskor lesz jelen.

Az ideiglenes tároló beépített területe körülbelül 7600 m² lesz, amelyből az ideiglenes tároló tárolókapacitása körülbelül 6050 m²-t jelent (4 tárolómodul) és a közös műveletekre szolgáló melléképület helyiségei 895 m²-t foglalnak el.

A tárolórész négy modulós egyszintes csarnokból áll (tengelyméretek: 3 x 25,150 m x 61,425 m, 25,150 m x 50,225 m). A csarnokok magassága a tervek szerint 16,2 m, a tároló legnagyobb hosszúsága 122,8 m, a tároló szélessége pedig 61,425 m lesz. A tárolócsarnokokat egy árnyékoló fallal kettéválasztják, hogy kialakítsák a tényleges tárolóhelyiségeket és a fogadó és ellenőrző részeket, amelyeken keresztül egy vontató szállítja majd a tárolt tartályokat. A csarnokok el lesznek látva emelő berendezésekkel is.

Építési szempontból a RAH IT épületét két eltérő építési rendszerrel tervezték:

A tárolórész előregyártott csarnoktípusú vázként tervezték, hídvarúval; a kiszolgáló technológiák elhelyezésére szolgáló melléképületet szigetelt monolit vasbeton rendszerűre tervezték keresztágakkal, részben két szinttel, vasbeton falakkal és földemekkel. A nem teherhordó válaszfalakat téglából készítik.

A tárolócsarnok és a melléképület közötti fal, a tároló és a bejáratú csarnokok közötti fal, valamint a kerületi falak az árnyékolás biztosítása érdekében 6,0 m magasságig 500(600) mm vastag speciális monolitbetonból épülnek majd. Ha

a sugárzásvédelem érdekében szükség van rá, akkor további árnyékoló betonblokkok is épülnek majd a RAH IT létesítményben, amelyeket szükség szerint darukkal lehet majd mozgatni (a sugárzásbiztonsági mérnök utasítására).

Az ellenőrzött zónában a padló minden helyiségben sima és mosható felületű lesz.

Speciális belső szennyvíz-csatorna rendszert is terveznek a létesítménybe, amelyet nem üzemszerű helyzetekben kell használni, vagyis a potenciálisan szennyezett vizek ellenőrzött zónából történő levezetéséhez, nevezetesen a vésszuhanyból, a szennyezésmentesítő medencéből és a külső összefolyó területről is. Ezeket a vizeket egy rozsdamentes acélból készült tartályban gyűjtik majd össze, ami a szennyezett vizek kezelésére szolgáló helyiségben, a padló szintje alatt helyezkedik el. Kibocsátás előtt reprezentatív mintákat vesznek, amelyeket a laboratóriumokban ellenőriznek és az eredményektől függően a vizet a szennyvíz-csatornába engedik vagy szállítótartályokba szivattyúzzák. A szennyvíz csővezetékek rozsdamentes acélból készülnek majd.

A legfontosabb technológiai berendezésben lesz majd egy emelő berendezés, kezelőkarokkal és állványokkal a tárolóba érkező csomagolási egységek ellenőrzéséhez.

A tartályok mozgatására szolgáló híddaru automata pozicionáló rendszerrel lesz felszerelve, hogy a tartályokat a tárolási tervnek megfelelően előre meghatározott pozíciókba tegye. A darut egy központi irányítóteremből üzemeltetik majd, helyszíni üzemeltetési opcióval. A tárolót TV-kamerák ellenőrzik majd.

A tárolt anyagok (radioaktív hulladékok) keletkezésével és tartalmával, térfogatával, tárolási pozíciójával és korábbi mozgásaival kapcsolatos minden információt a központi üzemnapló-rendszer révén ellenőrzik a jelenlegi technológiai informatikai rendszerekkel kompatibilis hardverekkel és szoftverekkel.

A hulladékokat csomagolási egységekben tárolják majd, pl.

- FCC - Rostos vasbetonból készül
- 200 l-es MEVA hordó – Cinkbevonatú lemezekből készül
- 2 EM-01 tartály,
- ISO tartály – Acélból készül
- Fémtartályok nagyon alacsony aktivitású hulladékokhoz: 1 m³-es térfogatú szilárd fémcsomagok szilárd VLLW tárolásához és lerakásához (fémek, üveg stb.)
- bármely egyéb csomagolási egység (egyedileg tervezett prototípusként vagy a maga nemében egyedülálló darabként), ami megfelel a vonatkozó törvényi és belső sugárzásvédelmi előírásoknak
- vagy szabad leülepedett komponensek, darabok, öntecsek is tárolhatók: felületi szennyezéstől mentes anyagok, amelyek aktiváltak, elutasítottak vagy csak hozzáférhetetlen (belső) felületeken szennyezettek; árnyékolhatók

Normál üzemelés mellett nincs szükség szűrővel ellátott légátzellőztető rendszerre a tárolócsarnokokban – a tárolt anyagok külső csomagolásának felületén jelentkező felszíni szennyeződés béta-források esetében 0,3 Bq/m³ vagy alfa-források esetében 0,03 Bq/m³ alatt marad, azaz az ideiglenes tároló nem tekintendő olyan munkahelynek, ahol nyílt sugárforrás van. Az anyagok tárolása mellett semmilyen egyéb olyan tevékenység nem várható, ami miatt radioaktív aeroszolok kerülhetnének a tárolóhelyiségek levegőjébe (a radionuklidok diffúziója a csomagokból önmagában nem okozhatja radioaktív anyagok mérhető koncentrációját a tárolócsarnokok levegőjében az adott felületi szennyezettségi értékeknél). A tárolólétesítmény szellőztetését a redőnyökön keresztüli szabad légáramlás

biztosítja. A szűrőkkel ellátott légszellőztető rendszert nem üzemszerű helyzetekben alkalmazzák és csak akkor üzemel majd, ha nagyobb aeroszol-koncentrációkat mérnek.

Inputszükségletek:

- körülbelül 8 242 m² (2. változat) mezőgazdasági földterület, az 1. változat a JAVYS, a.s. telephelyen belülre javasolja az elhelyezést egy jelenleg is beépített területen
- ivóvíz – nem jelentős mennyiségű, csak a dolgozók higiéniés szükségleteihez
- a tároló üzemeltetéséhez szükség fűtés és villamosáram