

# Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló létesítési engedély iránti kérelme, 2020

## Közérthető összefoglaló

SMI-009/21



Készítette: Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.

2021. július 31.

## 1. Bevezetés

A hazai villamosenergia-termelés jelentős hányadát biztosító Paksi Atomerőmű üzemeltetése és karbantartása során radioaktív hulladék és kiégett nukleáris üzemanyag keletkezik. A nukleáris energiatermelésen túlmenően a radioizotópokat és a nukleáris technológiát hazánkban is széles körben alkalmazzák ipari, mezőgazdasági, egészségügyi és kutatási céllal. Ezen tevékenységek szintén radioaktív hulladékok képződését vonják maguk után.

Közös társadalmi érdek és jogszabályok által előírt kötelezettség a fenti tevékenységek során keletkező radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyag felelősségteljes és garantáltan biztonságos kezelése, tárolása, valamint végleges elhelyezése. E tevékenységek elvégzésére 1998-ban alakult meg a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. (a továbbiakban: RHK Kft.).

Jelen közérthető összefoglaló a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének kérdéskörével foglalkozik, a Bataapáti közigazgatási területén az RHK Kft. által létesített és üzemeltetett Nemzeti Radioaktív hulladék-tárolóban (a továbbiakban: NRHT).

## 2. Az NRHT létesítési engedélyezésének előzményei

1993 februárjában az Országos Atomenergia Bizottság (a továbbiakban: OAB) javaslatára telephely kiválasztási program indult Nemzeti Célprojekt megnevezéssel, az atomerőművi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének megoldására. A több szempontot (földtani megfelelés, műszaki kialakíthatóság, megközelíthetőség, társadalmi elfogadottság) figyelembe vevő szűrés eredményeként 1997 elején Bataapáti határában kezdődött meg a részletes telephelykutatás.

A felszíni földtani kutatás az addig képződött hatalmas mennyiségű információ integrált értelmezésével 2003-ban zárult. Ez alapján a Magyar Geológiai Szolgálat Dél-dunántúli Területi Hivatala elfogadta a koordinátákkal lehatárolt telephely földtani alkalmasságát.

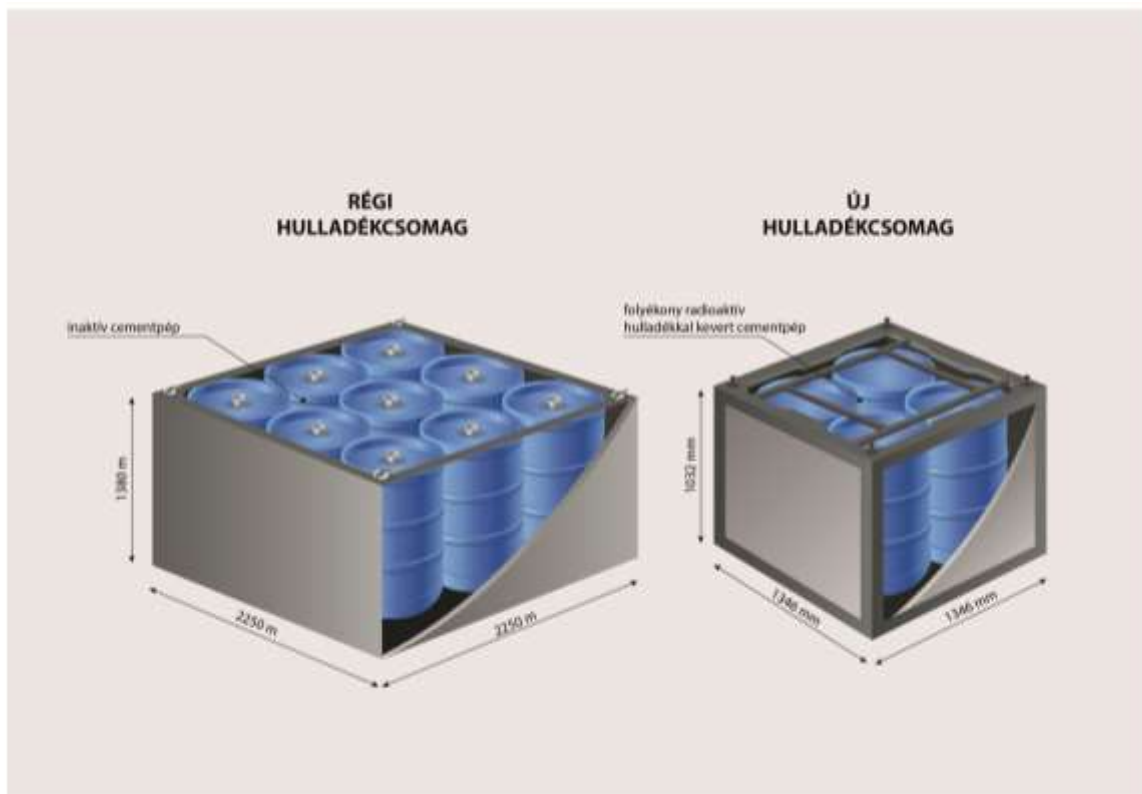
2005-ben Bataapáti képviselőtestülete kezdeményezésére véleménynyilvánító népszavazást tartottak a községben. Magas (75%-os) részvétellel a szavazók 90,7%-a egyetértett azzal, hogy Bataapátiban kis és közepes aktivitású hulladék-tároló épüljön. A népszavazás eredményeként és a telephelykutatási munkálatok alapján a Kormány kezdeményezésére a magyar Országgyűlés 2005. november 23-án, az Atomtörvény 7. §-ának (2) bekezdése alapján megadta az előzetes, elvi hozzájárulást a radioaktív hulladék-tároló létesítését előkészítő tevékenységhez a település közigazgatási területén.

A felszíni kutatási fázist a felszín alatti, majd a kiegészítő földtani kutatás követte. Ezek feladata az volt, hogy a tárolónak helyet adó térrészek minél pontosabban megismerhetők legyenek, valamint a tervezett vágatok nyomvonala pontosabbá váljék. E kutatások pozitív eredményeit követően indult el a létesítési engedélyezési folyamat 2006-2007-ben.

A jogszabály által a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének megoldásáért felelős szervként kijelölt RHK Kft. az NRHT több ütemben történő létesítése mellett döntött. A felszíni létesítményrész üzembe vétele 2008-ban megtörtént, így lehetővé vált a technológiai tárolóban a tömörített hulladékot tartalmazó hordók fogadása, a végleges elhelyezésre történő előkészítés érdekében. A következő ütemben, 2012 decemberében az I-K1 tárolókamra és a hulladékok

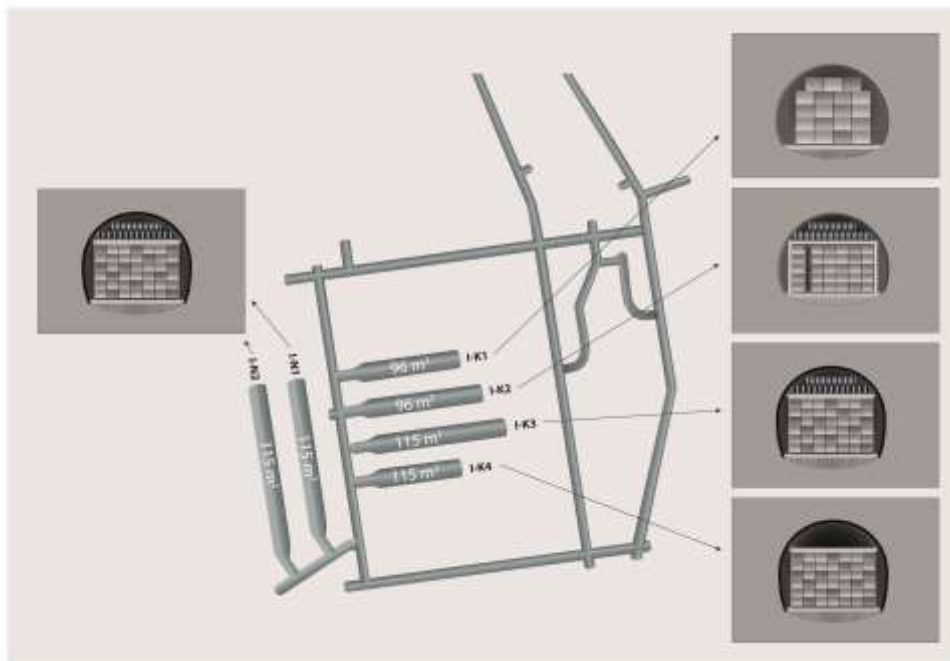
leszállítását biztosító vágatok és technológiai rendszerek üzembe vétele történt meg, majd megkezdődött a hulladékok vasbeton konténerben történő végleges elhelyezése is.

Az első tárolókamra üzembe vételével párhuzamosan, 2011-től elindult az NRHT továbbépítésének megalapozása. Ez egy olyan új tárolási koncepció és elhelyezési rendszer kidolgozását jelentette, amely lehetővé teszi minél több tárolótér kialakítását, a tárolókamrák hatékonyabb helykihasználását, a biztonság szinten tartása mellett. Az új, ún. kompakt hulladékcsomag koncepciója szerint 4 db 200 l-es fémhordó kerül egy vékonyfalú, merevített fémkonténerbe, a hordók és a fémkonténer fala közötti teret pedig folyékony radioaktív hulladékból előállított cementpéppel töltik ki. A radioaktív hulladékok elhelyezésének hatékonyságát célzó optimalizálási folyamat rávilágított a kompakt hulladékcsomagok vasbeton medencében történő elhelyezésének egyértelmű előnyeire a korábbi vasbeton konténeres elhelyezéssel szemben. A hulladékcsomagok összehasonlítását az 1. ábra szemlélteti. A kompakt hulladékcsomagokat a Paksi Atomerőműben állítják elő cementezési technológia alkalmazásával, majd az RHK Kft. már ezeket a kész csomagokat veszi át és szállítja az NRHT-ba végleges elhelyezésre.



**1. ábra: Hulladékcsomagok összehasonlítása**

Az új tárolási koncepció és elhelyezési rendszer bevezetésének engedélyezése két fázisban történt. Első lépésként a Tolna Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Szakigazgatási Szerve 2013. március 8-án kiadott határozatával módosította a létesítési engedélyt és jóváhagyta, hogy az I-K3 és I-K4 tárolókamra a korábban megépült kamráknál kissé nagyobb keresztmetszettel („G” szelvény) valósuljon meg. Az új kamraszelvény az optimalizált hulladékkelhelyezési rendszerhez igazodik. Az engedélyezés második fázisához 2014 májusában elkészült a hulladékkelhelyezési rendszer módosítását megalapozó biztonsági jelentés, amely igazolta az új koncepció megfelelőségét és radiológiai biztonságát. A hatóság 2014. június 25-én adta ki az új létesítési engedélyt, amellyel jóváhagyta az új tárolókoncepció szerint módosított elrendezésű I-N1 és I-N2 tárolókamra létesítését, valamint a hulladékkelhelyezési technológiában tervezett változtatásokat az I-K2 tárolókamrától kezdődően (lásd. 2. ábra).



## 2. ábra: Az NRHT I. kamramező vágatrendszere és elhelyezési koncepciója a jelenleg hatályos létesítési engedély alapján

Az I-K3 és I-K4 kamrák kihajtása 2014 júniusában kezdődött meg, és a térkiképzési munkák 2015. július 17-én értek véget.

Az RHK Kft. az NRHT létesítési engedélyében és annak módosításaiban szereplő előírások betartásával építette meg az I-K2 tárolókamrában a vasbeton medencét és a kapcsolódó technológiai rendszereket, és kérelmezte azok üzembe helyezésének engedélyezését. Az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban: OAH) 2017. szeptember 5-én kelt, RHKN-0014 sz. határozatával az I-K2 kamrában a hulladékcsomagok végleges elhelyezéséhez hozzájárult.

## 3. A létesítési engedély módosításának okai

A létesítési engedély újabb módosításának legfontosabb alapidokumentumai a létesítést megalapozó biztonsági jelentés (a továbbiakban: LMBJ 2020), valamint az annak alapjául szolgáló műszaki tervdokumentációk. Az engedély módosításának legfontosabb területei műszaki kialakítás szempontjából az alábbiak:

1. Az I-K4 tárolókamra a cementezett ioncserélő gyantát tartalmazó fémkonténerek és a céziumszűrő patronokat tartalmazó betonkonténerek végleges elhelyezésére szolgál. A tárolókamrában kialakítandó műszaki gátrendszer az I-K2 és I-K3 tárolókamrák műszaki gátrendszerével azonos szerkezetű, de előre megépített harántfalakkal bíró vasbeton medence lesz. A hulladékcsomagok elhelyezését a kamra tetejébe (főtéjébe) függesztett sínen futó, nagy megbízhatóságú (egyszeres hibatűrésű) híddaruval kell megvalósítani, a műszaki gátrendszer harántfalait pedig a medence szerkezetével együtt, a betárolás megkezdése előtt kell megépíteni. Az új betárolási koncepció kialakítását a munkavállalók sugárterhelésének csökkentése indokolja.

2. Az I-N1 és I-N2 kamrák keresztmetszetét korábban az I-K3, I-K4 kamrákéval azonos, azaz „G” szelvényben (~115 m<sup>2</sup>) tervezték, a korábbi létesítési engedély (2014) ezt a szelvényméretet hagyta jóvá. A földtani környezet adta lehetőségekhez igazodóan, a rendelkezésre álló térrész minél hatékonyabb kihasználása érdekében törekedni kell a kamrák minél nagyobb keresztmetszetben és minél nagyobb hosszban történő kihajtására.

Az elkészült alagútstatikai tervek méretezése igazolta, hogy a két Ny-i kamra az adott földtani környezetben ún. „H” szelvényvel (133,77 m<sup>2</sup>) is kellő biztonsággal megvalósítható. A vizsgálati eredmények igazolták továbbá, hogy a kamrák hasznos hossza is több mint 100 m-re növelhető.

Az I-N1, I-N2 kamrák szelvényméretének módosítása lehetőséget biztosít 6×8 kompakt hulladékcsomag elhelyezésére egy szelvényben (a „G” szelvényre jellemző 6×7 csomag helyett).

3. Az NRHT távlati bővítését lehetővé tevő második kamramező koncepcionális tervét az RHK Kft. felülvizsgálta. Az NRHT létesítési engedélyezését megalapozó műszaki tervdokumentáció 2007-ben a távlati bővítés területét előzetesen az I. kamramezőtől délre jelölte ki. A 2007-ben készült dokumentáció megalkotása óta eltelt időszakban jelentősen bővültek a tároló földtani-vízföldtani és geotechnikai környezetére vonatkozó ismeretek, melyek megfelelő alapot szolgáltattak a bővítési koncepció felülvizsgálatához.

Az elkészült szakértői vizsgálatok, értékelések azt javasolják, hogy a tároló bővítését az I. kamramezőt magába foglaló vízföldtani blokkon belül célszerű megoldani, ez pedig elsősorban a jelenlegi kamramezőtől északra lehetséges (a déli irányú bővítés egy új vízföldtani blokkban helyezkedne el). Ez egybeesik a biztonsági koncepció azon törekvésével is, hogy a hulladékokat nem szétszórva, hanem minél kisebb területen belül, koncentráltan kell elhelyezni. Erre alapozva kéri az RHK Kft. az engedélyező hatóságtól a II. kamramező áthelyezését délről északra. A létesítési engedély módosítási kérelem kiterjed erre a koncepcionális változásra, a II. kamramező vágatrendszerének konkrét elrendezésére és kihajtására viszont nem, mert ahhoz további megalapozás szükséges.

4. A létesítési engedély kérelem kiterjed továbbá az intézményi eredetű hulladékok egy részének átszállítására a Püspökszilágy és Kisnémedi határában üzemelő Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló létesítményből (a továbbiakban: RHFT), és azok végleges elhelyezésére az I. kamramező kamráiban. Az RHFT a hazai intézményi (mezőgazdasági, ipari, orvosi, kutatási stb.) eredetű radioaktív hulladékok fogadására szolgál, e hulladékok kezelését, átmeneti tárolását és végleges elhelyezését is biztosítja. Az RHK Kft. 2002-ben egy biztonságnövelő programot indított az RHFT-ben, amelynek célja a biztonság fenntartásához és fokozásához szükséges műszaki-technológiai feltételek kialakítása, a korábban elhelyezett hulladékok átválogatása, újracsomagolása, és ezzel párhuzamosan tárolóhelyek felszabadítása, hogy további intézményi eredetű radioaktív hulladékok elhelyezésére legyen lehetőség.

Az RHFT biztonságnövelő programjának megkezdéséhez a visszatermelt hulladékok számára biztosítani kell a szükséges tárolási kapacitást. Az RHK Kft. ezt úgy kívánja megvalósítani, hogy az NRHT hulladékátvételi követelményeit kielégítő, 200 l-es hordóba tömörített szilárd hulladékokat az RHFT-ből átszállítaná az NRHT-ba, az I-K2, I-K3, I-N1 tárolókamrákban történő végleges elhelyezésre.

#### 4. Az NRHT kialakítása

A kb. 2,5 ha nagyságú felszíni telephely Bátaapátitól DK-re, a Nagymórági-völgy talpán helyezkedik el, a területe feltöltésre került. A rendezett területen helyezkedik el a központi irodaépület, a technológiai épület, valamint az üzemeltetést kiszolgáló egyéb létesítmények, mint az üzemanyagkút, olajtartályok, ellenőrző és tisztító műtárgyak.

A kerítéssel körbevett terület a sugárvédelmi követelmények figyelembevételével két fő részre van osztva: felügyelt és ellenőrzött területre. A felügyelt terület a kiszolgáló-irányító egység területe, míg az ellenőrzött területen a felszín alatti tárolóterbe kerülő hulladék beszállítása, technológiai tárolása, kezelése és a leszállítás történik. Az ellenőrzött és a felügyelt területet kerítés választja el egymástól.

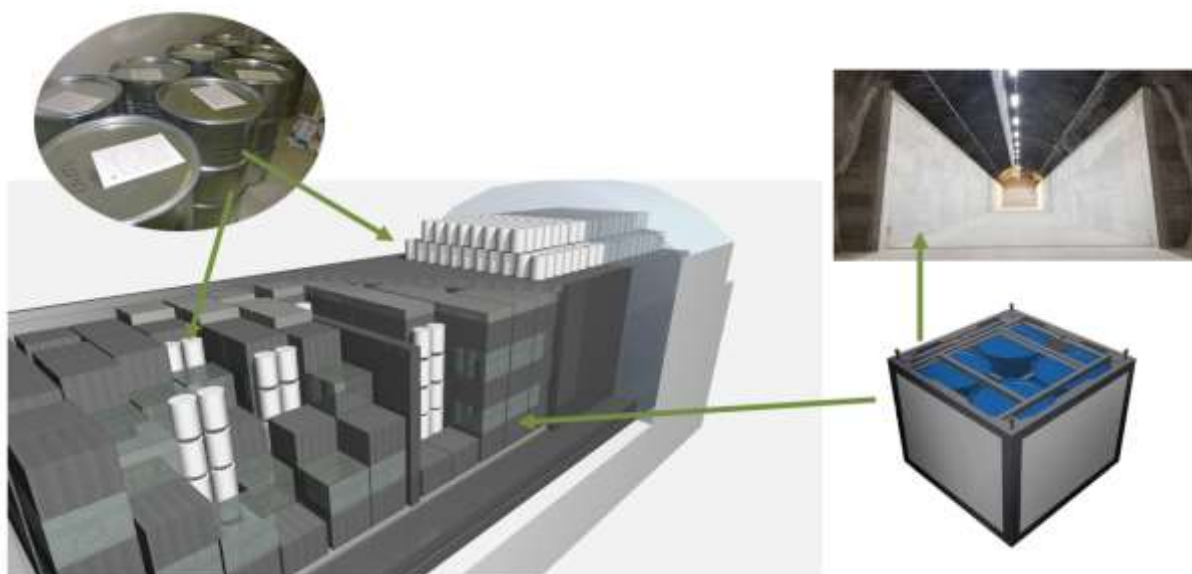
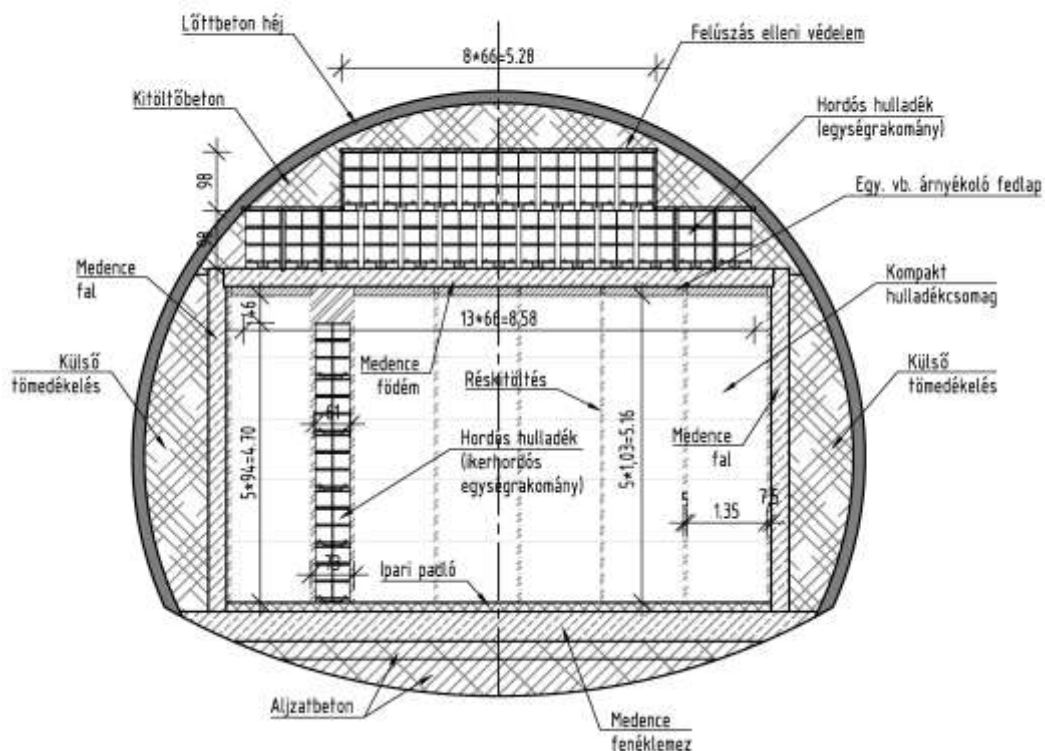
A felszín alatti térség ellenőrzött és építési területekből áll. A hulladékcsomagok leszállítása a tárolókamrákba a Nyugati-lejtőszaknán keresztül történik, míg a Keleti-lejtőszakna a tárolóterek további építését hivatott szolgálni. A felszín alatti és felszíni létesítményeket két kijárat köti össze, amelyek közül a Nyugati portál a felszín alatti térség ellenőrzött területének belépési pontja. Ebben a kétszintes épületben vannak elhelyezve a főszellőztető berendezések.

A 2017-re teljesen feltöltött I-K1 tárolókamrában 537 db vasbeton konténer található, amelyek mindegyike 9 db 200 l-es fémhordót tartalmaz. Az I-K1 tárolókamrában elhelyezett vasbeton konténereket a 3. ábra mutatja. Az I-K2 tárolókamrában vasbeton medence épült, amelyben kompakt hulladékcsomagokat és tömörített hulladékot tartalmazó hordókat helyeznek el. A medence tetejére alacsonyabb aktivitás-koncentrációval rendelkező, tömörített hulladékot tartalmazó 200 l-es fémhordók kerülnek két rétegben (lásd. 4. ábra).



3. ábra: Az I-K1 kamrában elhelyezett betonkonténerek elrendezése

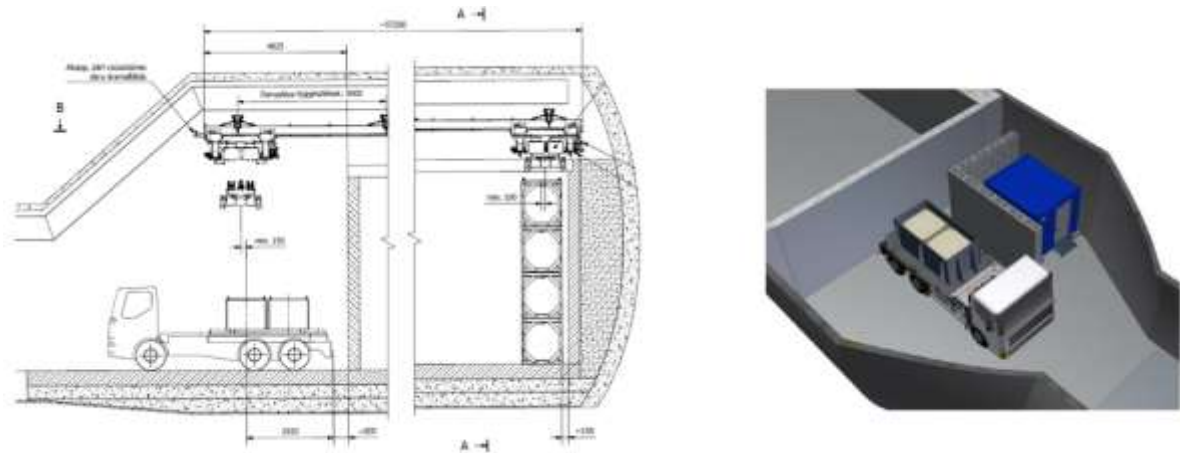
## KERESZTMETSZET M=1:100



**4. ábra: A hulladécsomagok tervezett elrendezése az I–K2 kamrában**

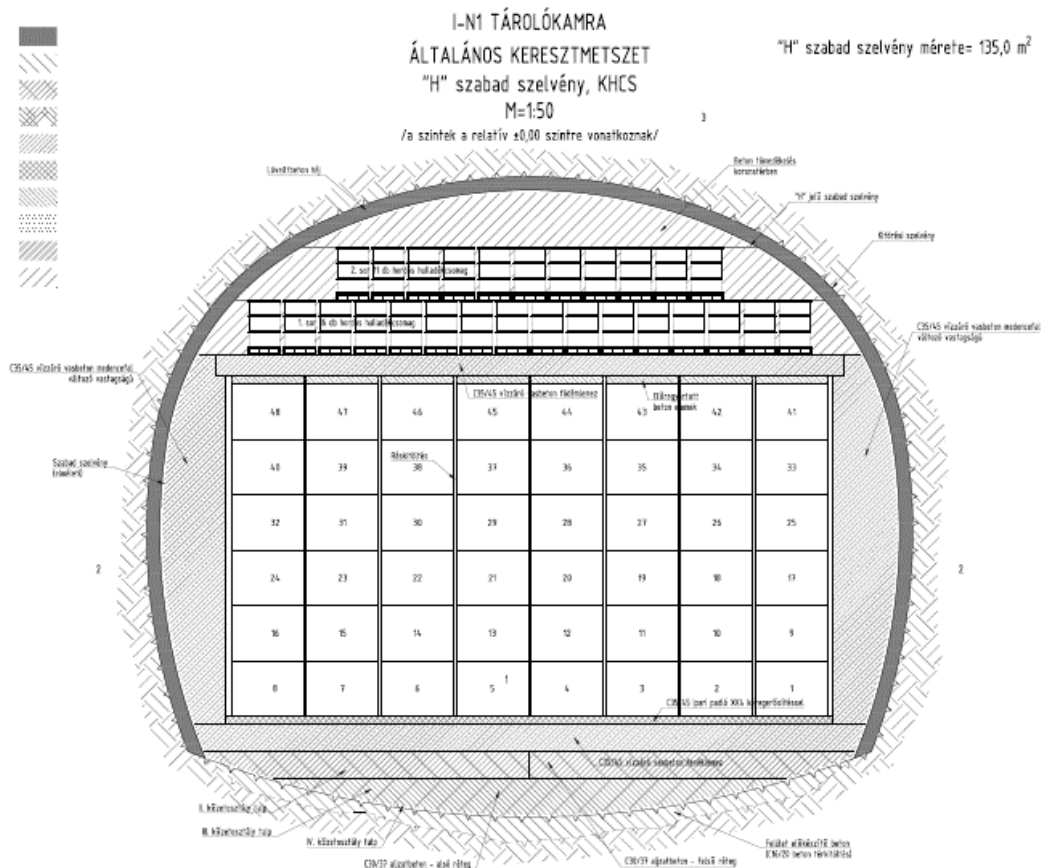
A „G” szelvényméretű I-K3 tárolókamrában jelenleg épül a vasbeton medence. Ebbe is kompakt hulladécsomagok kerülnek, de az I-K2 kamra medencéjéhez képest hatékonyabb térkihasználással, szelvényenként  $6 \times 7$  hulladécsomag elhelyezésével. A lezárt medence tetejére itt is hordóztott hulladék kerül, a betárolást követően betonnal tömédékelve.

Az I-K4 kamrában cementezett ioncserelő gyantát tartalmazó fémkonténerek és a céziumszűrő patronokat tartalmazó betonkonténerek kerülnek végleges elhelyezésére híddarus betárolással (lásd. 5. ábra).



**5. ábra: Az I-K4 kamrában a hulladékok majdani betárolását végző, főtébe rögzített híddaru és a sugárvédelmet biztosító betonfal**

Az I-N1 és I-N2 – az I-K3 és I-K4 kamrákhoz képest kb. 20 m<sup>2</sup>-rel megnövelt keresztmetszetű – kamrákban kompakt hulladékcsomagok és tömörített hulladékot tartalmazó hordók kerülnek végleges elhelyezésre (lásd. 6. ábra).



**6. ábra: Az I-N1 és az I-N2 kamrák műszaki gátrendszere, és az elhelyezésre kerülő hulladékcsomag típusok**



## 5. Biztonság, hatósági felügyelet

Az atomenergia alkalmazása során a biztonságnak minden más szemponttal szemben elsőbbsége van. Általános biztonsági célkitűzés, hogy az ember és a környezet védelme biztosított legyen az ionizáló sugárzás káros hatásaival szemben. Sugárvédelmi célkitűzés, hogy az érintett munkavállalók és a lakosság sugárterhelése mindenkor az előírt határértékek alatti, az észszerűen elérhető legalacsonyabb szintű legyen. Ezt biztosítani kell a tervezési alaphoz tartozó üzemzavarok és – amilyen mértékben lehetséges – a tervezésen túli üzemzavarok és a balesetek következtében fellépő sugárterhelések esetén is.

Az Atomtörvény rögzíti, hogy az atomenergia alkalmazása kizárólag a jogszabályokban meghatározott módon és hatósági felügyelet mellett történhet.

A radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozó biztonsági követelményeket és hatósági eljárásokat a 155/2014. (VI. 30.) Korm. rendelet és mellékletei szabályozzák. Az NRHT hatósági felügyeletét a OAH látja el.

## 6. A biztonság igazolása

A létesítést megalapozó biztonsági jelentés (LMBJ 2020) megalapozásához az alábbi elemzések elvégzésére volt szükség:

- A tároló biztonságával kapcsolatban korábban már vizsgált külső veszélyeztető tényezők kiegészítése, felülvizsgálata:
  - szeizmikus veszélyeztetettség értékelésének időbeli kiterjesztése;
  - lejtők stabilitásának ellenőrzése a mértékadó földrengés esetére;
- a radioaktív hulladékok mennyiségi és minőségi jellemzőinek meghatározása (hulladékleltár) az üzemviteli radiológiai számításokhoz és a tároló lezárását követő időszakra vonatkozó biztonsági modellezéshez;
- a tároló üzemelési időszakára vonatkozóan:
  - normálüzemi körülmények között várható üzemviteli sugárvédelmi jellemzők meghatározása;
  - normálüzemi körülmények között várható radioaktív kibocsátások meghatározása, a lakosság sugárterhelésének becslése;
  - nem radiológiai kockázatok meghatározása (egyidejűleg zajló létesítés-üzemeltetés egymásra hatás vizsgálata);
  - az üzemzavarok és balesetek radiológiai következményeinek vizsgálata;
  - az önfenntartó láncreakció (nukleáris kritikusság) kialakulásának kizárása;
- a tároló lezárását követő időszakra vonatkozóan:
  - az elhelyezési rendszer és a földtani környezet vízföldtani folyamatait elemző modellek elkészítése;
  - az elhelyezési rendszer és a bioszféra legvalószínűbb időbeli változását, fejlődéstörténetét leíró normál-, valamint kisebb valószínűségű, de esetleg súlyosabb radiológiai következményekkel járó alternatív forgatókönyvek kidolgozása;

- a bioszférában lezajló folyamatok modellezése;
- a tároló lezárását követő időszakban a lakosság sugárterhelésének meghatározása a normál fejlődéstörténeti forgatókönyvre, illetve az alternatív forgatókönyvekre (biztonsági modellezés);
- a biztonsági modellezés keretében alkalmazott paraméterek, figyelembe vett folyamatok és események bizonytanság- és érzékenység vizsgálata;
- a szándékolatlan emberi behatolás (kutatási céllal mélyített fúrás) radiológiai kockázatának meghatározása.

Az elvégzett elemzések és számítások eredményei az alábbiakban foglalhatók össze:

- Az elemzések nem mutattak ki olyan, az NRHT-t veszélyeztető külső vagy belső eredetű eseményt, amely a sugárvédelmi határértékek túllépését okozhatja a lakosság vagy az üzemeltető személyzet számára.
- A létesítmény üzemeltetése – beleértve a kamrák szakaszos felhagyását (a hulladékcsomagok közötti üregek cementes anyaggal történő térkitöltését) – nem okoz olyan mértékű folyékony vagy légtörési kibocsátást, amelynek hatása megközelítené az NRHT-ra meghatározott hatósági határértéket (dózismegszorítást).
- Sem normál üzemi körülmények között, sem az üzemzavari helyzetekben nem várható a munkavállalókra vonatkozó határérték (dózismegszorítás) túllépése.
- A lehetséges üzemzavarok vagy balesetek nem eredményeznek a vonatkozó határértéknél nagyobb dózisterhelést a környéken élők esetében.
- Az elvégzett elemzések eredményei alapján kijelenthető, hogy a kamrák hulladéktartalma minden esetben szubkritikus marad, az NRHT-ban nem áll fenn a nukleáris láncreakció kialakulásának (azaz a kritikussá válásnak a) veszélye.
- A tároló lezárását követő időszakra elvégzett elemzések igazolják, hogy a tárolóban elhelyezésre kerülő radioaktív hulladékokból származó, lakosságot érő radiológiai hatás mind a normál, mind az alternatív forgatókönyvek vonatkozásában jóval a vonatkozó határérték (dózismegszorítás) alatt marad. Ez az elhelyezési rendszer célnak megfelelő alkalmasságát igazolja.
- Az LMBJ 2020 és megalapozó elemzései alapján kijelenthető, hogy az NRHT további létesítése műszakilag megvalósítható úgy, hogy a tároló létesítmény biztonságosan üzemeltethető, és annak biztonsága a lezárást követő életciklus szakaszban is biztosított.

## 7. Összegzés

A létesítést megalapozó biztonsági jelentés és az értékeléseket részletező háttérdokumentumok megfelelően alátámasztják azt, hogy az NRHT üzemelése során mind normál üzemállapotban, mind az esetleges üzemzavarok során a vonatkozó sugárvédelmi határértékek teljesülnek.

Az elvégzett értékelések eredményei igazolták, hogy az NRHT végleges lezárását követően a műszaki gátrendszer és a tároló földtani környezete hatékonyan, megfelelő időtávlatban képes elzárni a hulladékban található radioaktív izotópokat az élő környezettől, garantálva a jogszabályban előírt biztonsági cél teljesülését. Ez által biztosítja a jelenlegi és a jövőbeni nemzedékek, valamint a környezet hosszú távú védelmét.