

NRHT

NEMZETI RADIOAKTÍVHULLADÉK-TÁROLÓ



*Felelősséggel
a jövőért...*

A jövő perspektívája



Dr. Kereki Ferenc
ügyvezető igazgató

ELŐSZÓ

Ön, Kedves Olvasó, azt a kiadványt tartja a kezében, ami egy magyar mérnöki csúcsteljesítményről, a bátaapáti Nemzeti Radioaktívhulladék-tárolóról (NRHT) szól.

A nukleáris energia felhasználása közben visszamaradó sugárzó anyagok biztonságos kezelésére és tárolására nemzetközi és hazai szabályok is kötelezik Magyarországot. **Ennek a munkának 1998-tól, vagyis megalakulása óta Társaságunk, a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. (kezdetben Kht.) a felelős gazdája.**

A paksi atomerőműből származó kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék végleges elhelyezésére 1993-ban indult a Nemzeti Projekt.

Hosszú felszíni kutató munkát és az érintett térséggel folytatott társadalmi párbeszédet tudhattunk magunk mögött, mire Bátaapáti lakosságának a befogadást kinyilvánító népszavazása után megszületett a döntés: itt épüljön a főt említett hulladék számára biztonságos tároló.

A földalatti kutatást 2005-ben az építéssel együtt, a lejtaknák mélyítésével kezdtük meg. Az említett sikeres helyi népszavazás, az Ország-

gyűlés előzetes elvi hozzájárulása, majd a szükséges hatósági engedélyek megszerzése nyomán megkezdődött a bányászati tevékenység. 2008-ban ünnepélyesen átadtuk az NRHT felszíni létesítményét, és elindulhatott az első hulladékszállítmány az atomerőműből Bátaapátiba.

A következő mérföldkőhöz 2012 decemberében érkeztünk. Ünnepélyes keretek között megnyitottuk az első földalatti tároló kamrát, ami lehetővé tette, hogy a felszínen elhelyezett 3000 hordó leszállításával párhuzamosan további hulladékcsomagok érkezhessenek Paksról. 2017-ben az első tárolótér megtelik, a kettes kamra technológiai felkészítése befejeződik, így a következő évtől már az új kamrába folytatódhat a hulladékok leszállítása.

A bővítéshez szükséges harmadik és negyedik kamra bányászati kialakítását ugyancsak befejezték szakembereink.

Az NRHT üzemeltetése és folyamatos bővítése további évtizedekig párhuzamosan folyik, így biztosítva, hogy elegendő számú tárolókamra álljon rendelkezésre az ide érkező kis és közepes aktivitású hulladék biztonságos elhelyezésére.

Munkatársaimmal együtt köszönettel tartozunk mindazoknak, akik részt vettek, részt vesznek ebben a nagy munkában, és büszkéek vagyunk arra, hogy ez a tároló magas műszaki színvonalon old meg egy országos feladatot.

Jó szívvel ajánlom az Olvasó figyelmébe kiadványunkat, amelyben az NRHT múltját, jelenét és jövőjét is igyekszünk bemutatni.

A KIS ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ RADIOAKTÍV HULLADÉK KEZELÉSE

...felelősség

Az atomerőmű fontos szerepet játszik az ország áramellátásában, azonban működése radioaktív hulladék keletkezésével jár. Aktivitásukat tekintve megkülönböztetünk kis, közepes és nagy aktivitású hulladékokat, melyeknek biztonságos tárolásáról gondoskodni kell. A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. (RHK Kft.) arra vállalkozott, hogy ezt a feladatot megoldja.



1 A keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék nagyrészt az üzemelés közben elhasznált védőeszközökből, szerszámokból, alkatrészekből és légszűrőkből tevődik össze, amelyek feltételezhetően radioaktív anyaggal szennyeződtek.

2 A másik nagy csoport ebből a hulladékból a technológiai folyamatok során keletkezik.

Mindezeket a szilárd anyagokat Pakson, az atomerőműben fém hordókból gyűjtik, és tömörítés után átmenetileg tárolják.

3 A működés során keletkezik folyékony hulladék is. A radioaktív anyaggal szennyezett vizeket tisztítják.

4 A bepárlási maradékot és az elhasznált ioncserélő gyantát ugyancsak gyűjteni kell az erőmű területén.

Tehát a feladat az atomerőműből érkező szilárd és szilárdított kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék végleges elhelyezése Bábaapátiban, a Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóban. Az üzemidő-hosszabbítás révén a hulladék mennyisége értelemszerűen megnő, ugyanakkor az atomerőmű lebontásakor is keletkezik majd ilyen típusú hulladék. Ebből következően a tároláshoz szükséges föld alatti kamrák számát folyamatosan növelni kell, miközben mindazt az előkészítő hulladékkezelő tevékenységet is végezzük, ami az üzemeltetés része.

” Az RHK Kft. feladata az atomerőműből érkező szilárd és szilárdított kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék végleges elhelyezése Bábaapátiban, a Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóban.



A KUTATÁSTÓL A VÉGLEGES ELHELYEZÉSIG...



Elindult az a Nemzeti Projekt, mely az atomerőműben keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék elhelyezését célozta.

1993.



Megalakult az RHK Kft., amely ezzel átvette az atomerőmű szakembereitől a sok éves kutatás eredményeit a kis és közepes aktivitású végleges tároló helyének kijelölésére, majd maga folytatta a munkát.

1998. június 1.



A lejtaknák mélyítésével megindult a felszín alatti kutatás.

2005.



A Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség másodfokon kiadta a Környezetvédelmi engedélyt az NRHT létesítéséhez.

2007. október 17.



Szeptember 25. – Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat területileg illetékes Sugáregészségügyi Decentruma kiadta az üzembe helyezési engedélyt a felszíni telephely üzemeltetésére.

Október 6. – Ünnepélyes keretek közt megkezdték működésüket az NRHT felszíni létesítményei.

December 2. – Elindult a paksi atomerőműből az első szállítmány az NRHT-ba.

2008.



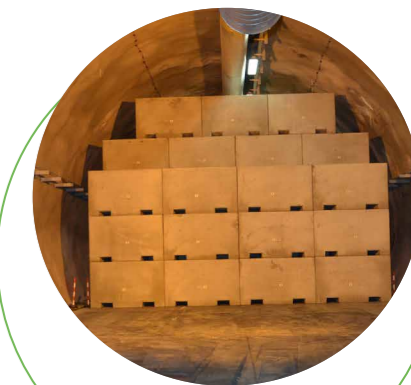
Napra pontosan három évvel az átadása után a háromezredik hordó kis és közepes aktivitású hulladékot fogadta az NRHT felszíni telephelye.

2011. október 6.



A 100. konténert szállították le a föld alatti kamrába.

2013. szeptember 18.



Az I-K-1 kamra megtelik.

2017.

1982.

Az első erőművi blokk indulása.



1996.

Kutatások kezdete Bátaapáti térségében.



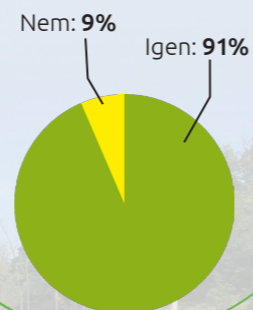
2003.

Befejeződtek a felszíni kutatási munkák Bátaapátiban. A földtani kutatás zárójelentése alapján a Magyar Geológiai Szolgálat Dél-dunántúli Területi Hivatala elfogadta a terület földtani alkalmasságát.



2005. július 10.

Bátaapátiban a képviselő testület kezdeményezésére véleménynyilvánító népszavazást tartottak a tároló megépítéséről. 75 százalékos részvétel mellett a szavazók 90,73 százaléka az igenre adta voksát.



2008. május

Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat kiadta a létesítési engedélyt az NRHT létesítéséhez.



2009.

Az NRHT megkezdte tényleges működését.



2012. december 5.

Ünnepélyesen megnyílt az első tároló kamra Bátaapátiban, és megérkezett az első hulladéksomag is.



2014. május

Megindultak az újabb tárolókamrák vágathajtási munkálatai.



A HULLADÉKCSOMAGOK ÁTVÉTELE, SZÁLLÍTÁSA, TÁROLÁSA

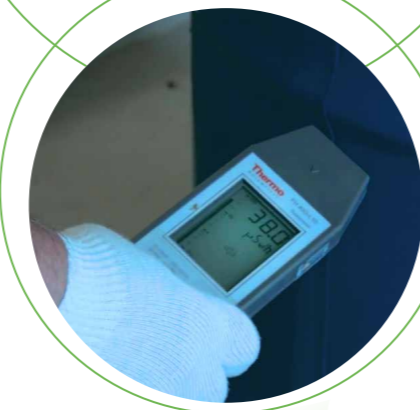


...biztonság

200 literes fémhordókba csomagolt szilárd hulladékot szállítunk a Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóba.

1

A megfelelő biztonság garanciája a szigorú ellenőrzés, amely már az átvételkor, az atomerőmű területén megkezdődik. Minden hordót megvizsgálunk, nincs-e rajta sérülés, a felületén és tőle egy méterre gamma-dózisteljesítményt mérünk. Minden hordó egyedi azonosítót, vonalkódot, plombát kap, majd egy speciálisan kialakított szállítójárműre kerülnek, ahol legfeljebb tizenhat fér el egy-egy szállítás alkalmával.



3

A hulladékot szállító gépjármű az NRHT központi épületénél hajt be a telephelyre, majd az úgynevezett ellenőrzött zónában a technológiai épület üzemcsarnokába áll be. A 3000 hordó befogadására alkalmas csarnokban a minőségellenőrző vizsgálatok zajlanak, illetve a hulladék föld alatti tárolásra való előkészítését is itt végezzük.



2

A hulladékcsomagok az M6-os autópályán, Paks-Bátaszék-Bátaapáti útvonalon, az RHK Kft. teherautójával jutnak bátaapáti telephelyünkre. A szállítás során a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás előírásai érvényesek.

A hulladék átszállítása 2008 októbertől folyamatosan zajlik.

4

A hulladékcsomagokat a technológiai csarnokban ideiglenesen tároljuk. Ezután a hordókat vasbeton konténerekbe helyezik a szakemberek (egy konténerbe 9 hordó kerül), majd a köztük lévő hézagokat inaktív betonnal öntik ki. A térkitöltő beton mennyisége 1,6 köbméter. A feltöltött, hermetikusan lezárt betonkonténerek a száradás idejére ideiglenesen a technológiai épületben maradnak.



6

Az üzem területét sugárvédelmi ellenőrző rendszer felügyeli. Az elhelyezett mérőberendezések adatai a központi vezénylő portálon kerülnek rögzítésre, ahonnan az adatok, illetve a riasztási jelzések a dozimetriai vezénylőben jelennek meg.

5

A tárolásra kész betonkonténerrel az ellenőrzött zónában kialakított útvonalon megy le a felszín alá a szállítójármű, majd a lejtakna végén, a tárolókamra bejáratánál a targonca veszi át, és emeli végleges helyére a legfeljebb 16 tonnányi rakományt.



Az első kamrában 537 monolitblokk, vagyis 4833 hordó végleges tárolása történik.

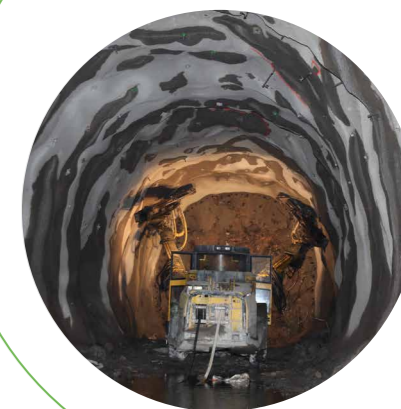
MI TÖRTÉNIK A FELSZÍN ALATT?



A végleges elhelyezésre szolgáló felszín alatti létesítmény kialakítása, illetve üzemeltetése (beleértve a radioaktív hulladék leszállítását is) két párhuzamos lejtősaknán keresztül történik. A tíz százalékos dőléssel kialakított lejtősaknák 1700-1700 m hosszúak.

i

A bányászati munkákat végző szakemberek a Mecsekérc Zrt. irányításával összességében több mint öt kilométernyi vágatot hajtottak ki, ezzel csaknem százkilencvenezer köbméter gránitot mozgattak meg.



A lejtősaknákat 250 méterenként úgynevezett összekötő vágatok kapcsolják össze. A lejtősaknák szelvénymérete 21 és 33 négyzetméter között változik.

i

A tároló a felszín alatt 250 m mélyen helyezkedik el, valójában a Balti-tenger szintjén (0 mBf) van.



Az első, tárolókamra 90 méter hosszú, szelvénymérete 96 négyzetméter.

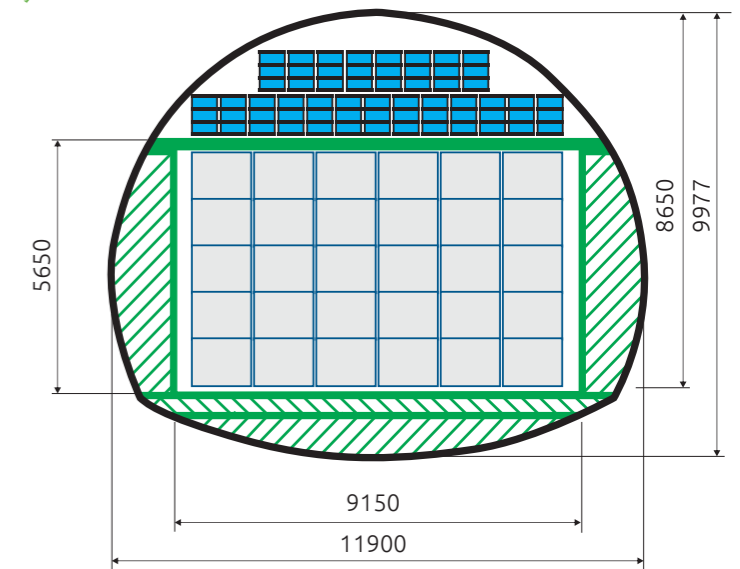


Az I-K1 tárolókamra egy szelvényében 4x4+3, azaz 19 db konténer elhelyezése lehetséges.

Az első tárolókamra üzembe vételével párhuzamosan elindult az NRHT továbbépítésének megalapozása. Mindez egy olyan új tároló-konceptió és elhelyezési rendszer kidolgozását és engedélyeztetését jelenti, amely lehetővé teszi minél több tárolótér kialakítását, valamint a tárolókamrák minél hatékonyabb helykihasználását a rendelkezésre álló térrészben a biztonsági színvonal szinten tartása mellett.



A mérnöki gátrendszer felülvizsgálatát már a kompakt hulladéksomag figyelembe vételével végeztük el. A feladat az volt, hogy az elhagyott vasbeton konténer helyére egy azonos biztonsági funkciót betöltő elem kerüljön. Így született a javaslat, hogy építsünk a tárolókamrában egy vasbeton medencét. A medencét a tárolókamra faláig történő kibetonozással alakítjuk ki. Az I-K2 kamrába épített vasbeton medencében 6x5ös (6 oszlop, 5 réteg) elrendezésben helyezzük el a kompakt hulladéksomagokat.

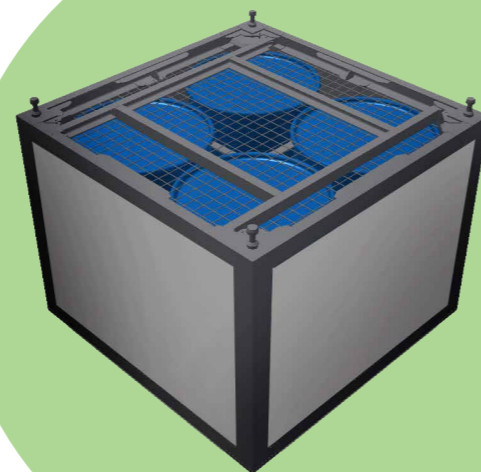


Az I-K2 kamrához igazított vasbeton medence 6x5ös csomag elrendezéssel

...új koncepció...



A radioaktív hulladék-elhelyezés költségkímélőbb megvalósítását célzó optimalizálási folyamat az elhelyezési rendszer minden elemére kiterjedt. Így a hulladéksomagot a mérnöki gátrendszerrel egységben vizsgálva, a korábbi vasbeton konténeres elhelyezés helyett úgynevezett **kompakt hulladéksomagok vasbeton medencében történő elhelyezését lényegesen hatékonyabbnak bizonyították az elemzések.** A tárolókamrák geometriájának hulladéksomagokhoz való illesztésével, kismértékű növelésével, további hatékonyság növekedés érhető el.



Az új kompakt hulladéksomag koncepciója

szerint 4 db 200 l-es fémhordó kerül egy vékonyfalú, merevített fémkonténerbe, a hordók és a fémkonténer fala közötti teret pedig folyékony hulladékból előállított cementpéppel töltik ki. A kompakt hulladéksomagokat 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.

A tároló továbbépítése során az új kamrák elhelyezkedését és geometriáját a földtani adottságokhoz kell igazítani, mert ez egyidejűleg eredményezi a tárolókamrák gazdaságos és biztonságos kialakítását.



...hatékonyság

”

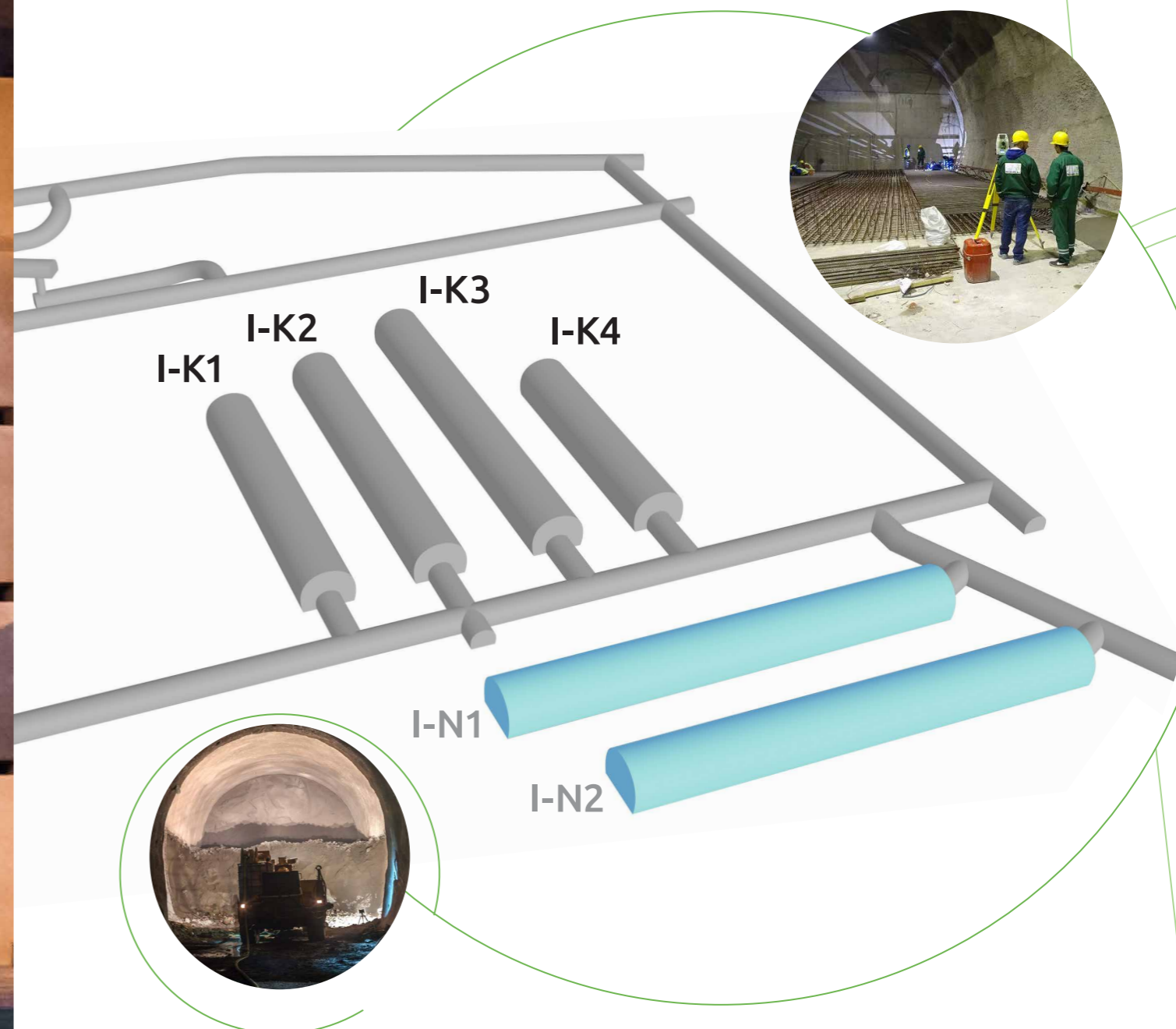
A javasolt kamraelrendezés több mint 10 000 kompakt hulladékcsomag elhelyezését biztosítja az I. kamramezőben.

Az új koncepció értékelését mind üzemviteli, mind a lezárást követő, hosszú távú biztonsági elemzéssel elvégeztük, mellyel annak a radiológiai biztonság szempontjából történő elvi megvalósíthatóságát igazoltuk.

Munkatársaink elvégezték a régi és az új elhelyezési technológia költségeinek összehasonlító elemzését. Az eredmények a várakozásainknak megfelelően azt mutatták, hogy az új technológia bevezetése a paksi atomerőmű 50 éves üzemideje alatt keletkező üzemviteli radioaktív

hulladékok elhelyezését tekintve igen jelentős költségmegtakarítást eredményez. A költséghatékonyságot tovább növeli, ha a később kihajtásra kerülő kamrákat nagyobb szelvénymérettel alakítjuk ki.

Az üzemelő I-K1 kamra mellett az I-K2, az I-K3 és az I-K4 kamrák térkiképzése befejeződött, jelenleg az I-K2 kamra technológiai kiépítését végzik a szakemberek. A későbbiekben az I-N1 és az I-N2 kamrák kialakításával bővítjük a tárolótérseget.



A KÖRNYEZET BIZTONSÁGA – MONITORING

Egy radioaktív hulladék-tároló esetében a legfontosabb társadalmi elvárás a biztonság, ennek meglétét kétséget kizáróan bizonyítani kell. A megfelelően kialakított környezetellenőrző monitoring-rendszer működtetése, az eredmények feldolgozása, értékelése, mindezek bemutatása megerősíti és megerősíti a térségben élők biztonságérzetét.

A telephely radioaktív és egyéb kockázatos anyag kibocsátására igen szigorú határértékeket állapítottak meg a szakhatóságok, amelyek betartását rendszeresen ellenőrzik. A sugárzási viszonyok, a környezeti elemek rendszeres ellenőrzése a szakhatóságok által elfogadott monitoring terv és a mérési programok alapján folyik.



A hosszú távú környezetellenőrző tevékenység célja, hogy információkat nyújtson a környezetben lezajló természetes és mesterséges folyamatok hatásairól, szabályosságáról és trendjéről, vagyis a környezetellenőrző rendszer a megismerést és az esetleges előrejelzést szolgálja. Ez a munka három részterületből áll: a radiológiai, környezetvédelmi és a bányabiztonsági monitoring. A részterületek tovább oszthatók kibocsátásellenőrzésre és környezetellenőrzésre.

A felszín alatti üregrendszer állapotának folyamatos ellenőrzésére szolgál a földtani (geotechnikai) monitoring rendszer (szeizmikus mérőműszerek, deformáció-mérő eszközök stb.), a tároló körüli földtani gát álla-

potárol pedig a vízföldtani monitoring-rendszer (víznyomás-változás mérés, vízkémiai viszonyok vizsgálata stb.) ad átfogó képet.

A környezeti sugárvédelmi (radiológiai) ellenőrzés célja, hogy a rendszeresen vett mintákból és a mérési adatokból kimutathassuk a tároló környezetében a sugárzási helyzet (pl. aktivitáshoz viszonyított, gamma-dózisteljesítményben) esetlegesen beálló változásait, tendenciáit.

A létesítmény sajátosságait és a környezeti viszonyokat figyelembe véve öt komplex monitoring állomást létesítettünk. A kibocsátások sugárvédelmi ellenőrzése rögzített mintavételi helyeken történik.

A légköri kibocsátások ellenőrzése mindhárom kibocsátásellenőrzési ponton folyamatos.



A mérési eredményekből az is kiderül, hogy a hatóság által megszabott igen szigorú kibocsátási határértékek maradéktalanul teljesülnek, a kibocsátott radionuklidok aktivitása például folyamatosan több nagyságrenddel az engedélyezett határérték alatt van.

A tároló környezetében végzett felmérések, vizsgálatok eredményei alapján összefoglalóan megállapítható, hogy a radioaktivitás szintje a tároló üzembevétele óta az alapállapottal megegyezik, vagyis a tároló üzemeltetése a környezetre semmilyen többletterhelést nem okoz.



LAKOSSÁGI KAPCSOLATOK ÉS KOMMUNIKÁCIÓ

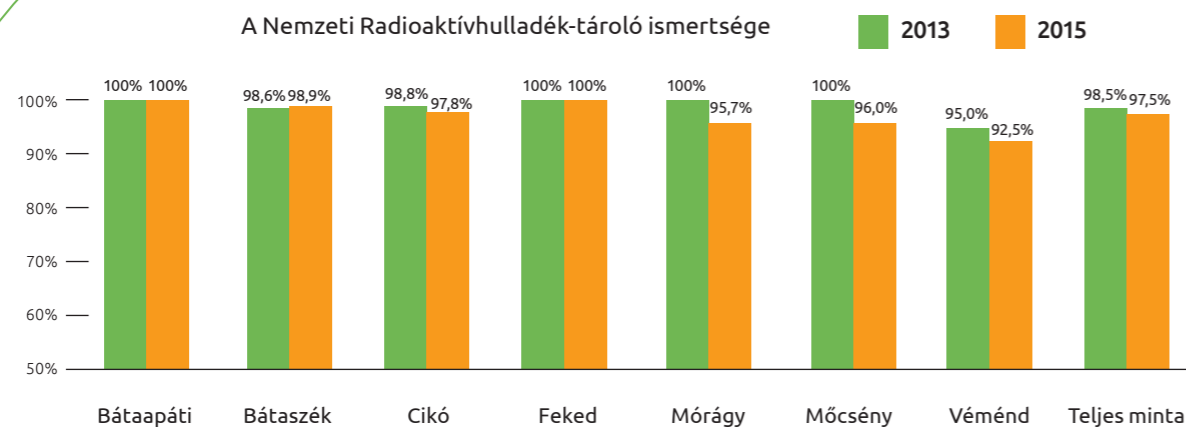


„Ön olyan szépen beszélt, hogy én már nem is félek annyira, de mondja, mi lesz majd a kút-vizünkkel, ha idekerül az a tározó?” – ilyen és ehhez hasonló reakciókkal találkozhattak a szakemberek a kilencvenes években, Bábaapáti-Üveghuta térségében, amikor az előzetes földtani vélemények alapján még csak a megindult kutatásokról és a tervekről tudtak beszámolni a lakossági fórumokon.

A folyamatos kommunikációt a paksi atomerőmű szakemberei kezdték, és megalakulása után ezeken az alapokon folytatta a párbeszéd Társaságunk is. Mindennek eredményeként a helybeliek az építést 2005-ben, közvetlen lakossági vélemény-nyilvánító népszavazás keretében, támogatólag elfogadták.

A környező települések lakosainak támogatása a mai napig töretlen, és kiterjed a tároló üzemeltetésére, valamint az RHK Kft. tevékenységére is. Ezt a két évente végzett közvélemény-kutatások is megerősítik, visszaigazolván a helybeliek hiteles és objektív tájékoztatását célzó munkát.

Legutóbb 2015-ben, 800 fő megkérdezésével zajlott reprezentatív felmérés, amiből az is kiderült, hogy az itteniek országos szinten is kimagasló általános ismeretekkel rendelkeznek a radioaktív hulladékokról. A helyiek nagy többsége arról is jól informált, hogy az NRHT felszíni és felszín alatti létesítményei már üzemelnek, illetve hogy a felszín alatt további beruházás zajlik.



Kérdés: „Hallott Ön a Bábaapátiban lévő kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges tárolójáról, a Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóról, azaz az NRHT-ről?”

TETT kutatás 2015.

A térségi kommunikációban az RHK Kft. szerződéses keretek között együttműködik az érintett településeket képviselő önkormányzati társulással, a TETT-tel. Az 1997-ben megalakult Társadalmi Ellenőrző Tájékoztató Társulás többek között kiadványokkal és programokkal járul hozzá a tájékoztatás sikeréhez. A kommunikációban részt vesznek a létesítményben dolgozó helybéli lakosok és a létesítmény üzemeltetését folyamatosan felügyelő civil szervezetek is. Az RHK Kft. szakemberei rendszeresen találkoznak a térségben élőkkel (TETT-re Kész Nap, lakossági fórumok). A Társaság és a fióktelep tevékenységét bemutató írárok, üzeneteink rendszeresen megjelennek a regionális médiában, valamint a TETT hírsatornáin is.



A létesítmény a kutatás megkezdése óta az érdeklődés középpontjában van, és különböző szakmai rendezvények, képzések helyszínéül szolgál. Rendszeresen fogad magyar, illetve külföldi szakembereket, civil csoportokat is. Társaságunk büszke a hulladékkezelés területén elért eredményeire, világszínvonalú létesítményére.

Annak érdekében, hogy a lakosság tájékoztatása még hatékonyabb, még közérthetőbb legyen, 2015 nyarán megnyitottuk látogatóközpontunkat a telephelyen. Az NRHT-t bemutató, már-már futurisztikus interaktív térben a létesítményről szóló látványos film vetítése után szerezhetnek információkat az érdeklődők az érintőképernyős konzolokon böngészve. Korszerűsödött a felszín alatti látogató tér is. A „földalatti séta” során az érdeklődők közelebbről is megismerhetik a befogadó kőzetet, valamint hasznos információkkal gazdagodhatnak a fúrásos-robbantásos módszerrel kialakított vágatokról.

Bemutatótermeinkbe fél év alatt több mint ezren látogattak el, köztük hazai és külföldi szakemberek, középiskolák és egyetemek diákjai, valamint különböző civil csoportok.



NEMZETKÖZI KAPCSOLATOK



...*garancia*

Az RHK Kft. szakembereinek meggyőződése, hogy a társaság eredményes működéséhez elengedhetetlen a nemzetközi tapasztalatok felhasználása. Az atomtörvény is rögzíti azt az alapelvet, miszerint az atomenergia alkalmazásának biztonságosságát a hazai, illetve a nemzetközi tudományos kutatások eredményeinek beépítésével kell elősegíteni. Ez vonatkozik a radioaktív hulladék és a kiégett fűtőelemek kezelésére, illetve az ezzel összefüggő kutatási-fejlesztési feladatok megoldására is.



A radioaktív hulladék-kezeléssel foglalkozó bizottság, az RWMC szakértői szintű munkacsoportjaiban Társaságunk folyamatosan jelen van. A NAÜ által koordinált műszaki együttműködés keretében az RHK Kft. rendszeresen fogad külföldi szakmai látogatókat.



Mind ezt szem előtt tartva Társaságunk törekszik arra, hogy minél több nemzetközi fórumon jelen legyen, képviseltesse magát például a bécsi székhelyű Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) és a párizsi székhelyű OECD Nukleárisenergia Ügynökség (OECD NEA) égisze alatt működő szakmai irányító testületek ülésein.



A nagy nemzetközi szervezetekhez kapcsolódó együttműködési rendszereken túl az RHK Kft. folyamatosan igyekszik fenntartani-fejlesztani kétoldalú szakmai kapcsolatait más országok szakmai szervezeteivel. Ezek közül is az egyik legfontosabb partnerünk a francia ANDRA, melynek a radioaktív hulladék kezelését célzó programja a világ élvonalába tartozik. Az ANDRA céggel való több éves együttműködésünk kiemelkedő jelentőségű, aminek alapja a kölcsönös szakmai megbecsülés.



i

A tudományos és a technikai fejlesztés, a kutatómunka összehangolt szervezése nem képzelhető el a külföldi tapasztalatok felhasználása nélkül.



*felelősséggel,
biztonsággal,
garanciákkal*

