

Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.

KKÁT 21-33 kamrák létesítési engedélyezése

Az eljárás közérthető összefoglalója

Készítette:

a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.

2014

# 1 Bevezetés

## 1.1 A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. feladatai

A világ iparilag fejlett országaihoz hasonlóan Magyarország is széleskörűen alkalmazza a nukleáris technikát, melynek használatával számtalan területen találkozhatunk a hétköznapi életben. A mezőgazdaságban vetőmagok kártevőinek elpusztítására, az élelmiszerek csírátlanítására, az iparban többek között hegesztési varratok ellenőrzésére, a gyógyászatban diagnosztikai és terápiás, míg az atomerőművekben energiatermelési céllal alkalmazzák. Ez mindegyik ágazatban együtt jár különféle radioaktív hulladék és az erőműben kiégett nukleáris üzemanyag keletkezésével.

Közös társadalmi érdek a fenti tevékenységek során keletkező hulladékok, a kiégett üzemanyag-kazetták felelősségteljes és garantáltan biztonságos kezelése, tárolása, valamint végleges elhelyezése.

E tevékenységek elvégzésére 1998-ban alakult meg a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. (RHK Kft.), melynek alapfeladatai az 1996-ban született Atomtörvény szerint a következők:

- a radioaktív hulladék végleges elhelyezése;
- a kiégett üzemanyag átmeneti tárolása;
- a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárása;
- a nukleáris létesítmény leszerelése, valamint
- javaslatétel a radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag kezelésére vonatkozó nemzeti politikára és nemzeti programra.

## 1.2 A kiégett üzemanyag átmeneti tárolása

A paksi atomerőmű fontos tényező a hazai villamosenergia-termelésben, annak több mint 40%-át biztosítja. Az atomerőműben az energiatermelés során elhasznált (kiégett) üzemanyag-kazetták keletkeznek, melyek kezeléséről és elhelyezéséről gondoskodni kell. A kiégett üzemanyag-kazetták reaktorból történő eltávolítása után megkezdődik azok vizes medencében történő hűtése. Ekkor már nem zajlik bennük nukleáris láncreakció, de a radioaktív bomlások következtében továbbra is jelentős hő fejlődik bennük, ezért van szükség a vizes, ún. pihentető medencére. Itt a kiégett üzemanyag-kazetták több évet töltenek a további kezelés előtt.

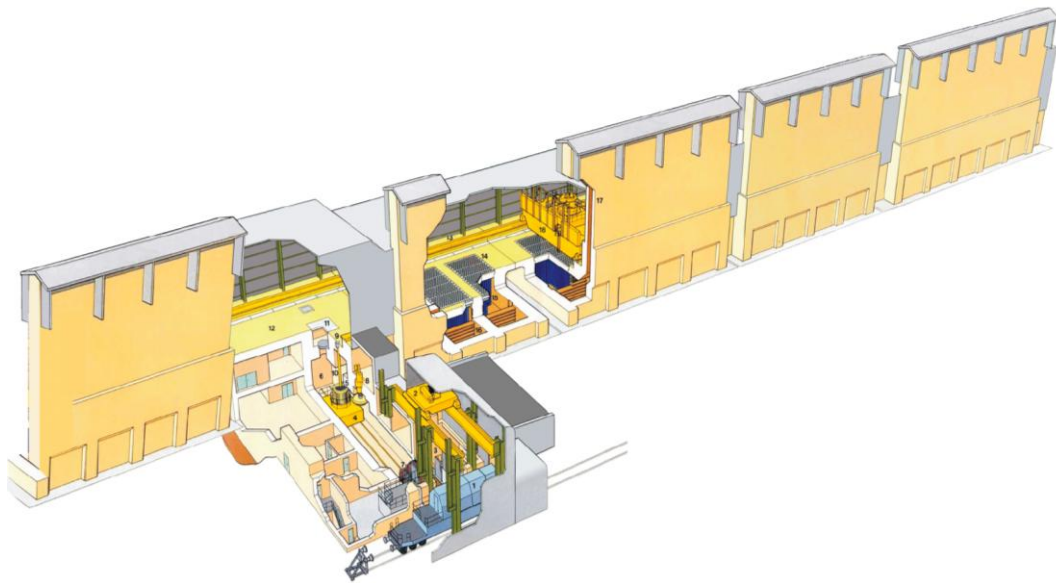
Az 1990-es évek elején döntés született arról, hogy az Oroszországba történő visszaszállítás mellett hazai alternatívát kell biztosítani az elhasznált üzemanyag kezelésére. Alapos, több szempontot is figyelembe vevő típusválasztási folyamat eredményeként egy ún. **moduláris – kamrás – száraz** tároló építése kezdődött. 1997-ben a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának (KKÁT) az üzembe helyezésével egy időben megindult a kiégett üzemanyag-kazetták tárolóba történő beszállítása is.

### 1.3 KKÁT felépítése

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója meghatározott egységekből (ún. modulokból) felépülő, kamrás típusú létesítmény, amelyben a kiegészített üzemanyag száraz tárolása történik, a végleges elhelyezés előtt 50 évig. A tároló földfelszíni épület, amelyben az üzemanyag-kazettákat egyenként, függőleges helyzetű, vastag falú, hermetikusan zárt acélcsövekben helyezik el. A csövek betonfalakkal körülvett **kamrákban** állnak. A betonkamra a sugárzás ellen megfelelő védelmet biztosít.

A tárolás **száraz** körülmények között történik, a termelődő hő a levegő természetes huzathatásán alapuló hűtési rendszer szállítja el. A passzív működési elvből adódóan elektromos vagy más jellegű műszaki hiba következtében sem kell tartani a hűtés megszűnésétől. A hűtőlevegő a tárolócsövek között áramlik, így a – semleges (nitrogén) gázkörnyezetben – tárolt kazettákkal közvetlenül nem érintkezik.

A kiegészített kazetták legalább 50 éves tárolására kialakított kamrák egységeit **modulárisan** lehet bővíteni, így az atomerőműben keletkező kiegészített üzemanyag fogadására mindig van megfelelő tárolókapacitás. A KKÁT jelenleg 20 kamrával üzemel, ami 9308 tárolóhelyet jelent. A létesítményben most 8077 kiegészített fűtőelem biztonságos, átmeneti tárolása valósul meg.



### 1.4 Biztonság, hatósági felügyelet

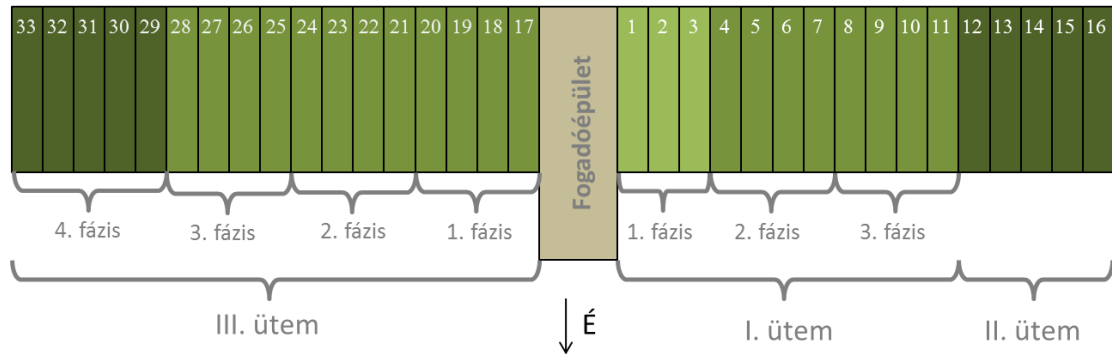
Az atomenergia alkalmazása során a biztonságnak minden más szemponttal szemben elsőbbsége van. Általános biztonsági célkitűzés, hogy a lakosság, a munkavállalók és a környezet védelmét mindenkor garantálni kell.

A biztonsági előírásokkal kapcsolatban az Atomtörvény kimondja, hogy a kiegészített fűtőelemek átmeneti tárolása kizárólag a jogszabályokban meghatározott módon, hatósági felügyelet mellett történhet. A nukleáris létesítményekre vonatkozó biztonsági követelményeket és hatósági eljárásokat a 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet szabályozza. A KKÁT hatósági felügyeletét az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) látja el.

## 2 KKÁT létesítése

### 2.1 A tároló bővítésének ütemezése

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának tervei összesen 33 kamra építését tartalmazzák, a teljes kiépítés megvalósítása három főbb ütemre, és azokon belül további fázisokra bontható. Egy tárolómodul 3, 4, illetve 5 kamrát foglalhat magába. A tárolómodulok alkotják a létesítmény bővítésének egységeit, azaz az egyes bővítések alkalmával 3, 4 vagy 5 kamrát tartalmazó modul megépítésére kerül sor.



A kiegészített üzemanyag-kazetták átmeneti tárolását biztosító kamrák létesítése és üzembe helyezése moduláris rendszerben, a kiegészített üzemanyag Paksi Atomerőműben való keletkezésével összhangban folyik. Az eddig megépült kamrákat az alábbi ütemben adták át az üzemeltetőnek:

- 1997-ben a Fogadóépület és a 3 kamrát tartalmazó első tárolómodul (I. ütem, 1. fázis)
- 1999-ben a 4 kamrát tartalmazó második tárolómodul (I. ütem, 2. fázis)
- 2002-ben a 4 kamrát tartalmazó harmadik tárolómodul (I. ütem, 3. fázis)
- 2007-ben az 5 kamrát tartalmazó negyedik tárolómodul (II. ütem)
- 2011-ben a 4 kamrát magába foglaló ötödik tárolómodul (III. ütem 1. fázis)

A létesítmény további bővítése a III. ütem 1. fázis keleti végéhez illesztve a III. ütem 2. fázis tárolómodul építésével jelenleg is folyik az RE-4042 sz. érvényes létesítési engedély értelmében. A harminchárom kamrás teljes kiépítést egy négykamrás és egy ötkamrás tároló modul két fázisban történő megvalósításával fogjuk elérni az alábbi ütemezés szerint:

- 2017-ben a 21-24 kamrákat tartalmazó modul (III. ütem 2. fázis)
- 2025-ben a 25-28 kamrákat tartalmazó modul (III. ütem 3. fázis)
- 2033-ban a 29-33 kamrákat tartalmazó modul (III. ütem 4. fázis)

### 2.2 Az engedélyezés tárgya

2002-ben a KKÁT elérte az OAH által 1994-ben kiadott létesítési engedélynek megfelelő 11 kamrás, azaz összesen 4950 tárolócsövet tartalmazó kiépítést. Ezt a tárolókapacitást, illetve az ehhez tartozó kiépítést a Paksi Atomerőműben 10 év alatt keletkező kiegészített kazetták mennyisége alapján határozták meg.

A további bővítések megvalósításához új létesítési engedély beszerzésére volt szükség. A KKÁT 1-11 kamrás kiépítésének további kamrákkal (12-33) történő bővítéséhez kapcsolódó létesítési engedélyt megalapozó dokumentációja a vonatkozó előírásoknak megfelelően az Előzetes Biztonsági Jelentés (EBJ) volt.

Az új létesítési engedélykérelem egyben lehetőséget adott a KKÁT terveinek felülvizsgálatára, az üzemeltetési tapasztalatok, illetve a kapacitásbővítés szempontjait is figyelembe vevő módosításokra. A tároló bővítésének ügyében az EBJ alapján az Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatóság (OAH NBI) az RE-4042 számú határozattal 2005. június 17-én kiadta a KKÁT 12-33 kamrákkal való bővítésére vonatkozó új létesítési engedélyt, melyet 2010. június 30-án a HA5099 számú határozatával 5 évvel meghosszabbított. 2010-ben az OAH NBI az akkor érvényes Nukleáris Biztonsági Szabályzat (NBSZ) előírásnak megfelelően az engedélyt határozott időre, 2015. június 30-ig adta ki.

A régi előírásoktól eltérően a 2011-ben kiadott új NBSZ már tartalmazza a modulrendszerű létesítést. A 118/2011. (VII.11.) Korm. rendelettel kiadott NBSZ 1.2.3.0200. pontja szerint „amikor a létesítési és üzembe helyezési ciklus több, egymástól jól elválasztható szakaszra osztható, de nincs jelentős műszaki különbség az egyes modulok között sem kivitelezés, sem az üzembe helyezés szempontjából, akkor a létesítési engedély kiadható az utolsó modul üzembe helyezésének megkezdéséig.”

**Fentiekre tekintettel a jelen eljárás tárgya a KKÁT 21-33 kamrák létesítési engedélyezése a létesítési munkák tervezett ütemezésének figyelembevételével, a KKÁT 33. kamra üzembe helyezésének időpontjáig.**

## **2.3 Biztonsági Jelentés**

Az engedély iránti kérelem tartalmi követelményét az NBSZ 1.2.3. pontja határozza meg, miszerint az engedély iránti kérelemhez az Előzetes Biztonsági Jelentést (EBJ-t) kell mellékelni. A létesítésre vonatkozó információkat, biztonsági értékeléseket az Előzetes Biztonsági Jelentés tartalmazza. Az EBJ tartalmát meghatározza, hogy nem egy teljesen új létesítés megvalósításáról, hanem már több mint tizenhét éve üzemelő, aktualizált Végleges Biztonsági Jelentéssel (VBJ-vel) is rendelkező átmeneti tároló bővítésének engedélyeztetéséről van szó. Ennek megfelelően a bővítések biztonsági értékelésének alapjául az üzemelő KKÁT aktualizált Végleges Biztonsági Jelentése szolgál.

A Biztonsági Jelentés igazolja azt, hogy a jogszabályokban előírt követelmények teljesülnek, továbbá, hogy a tervezés során alkalmazott biztonsági alapelvek és kritériumok teljesülésével a megvalósítani szándékozott nukleáris létesítmény biztonságosan üzemeltethető.

A biztonság garantálása érdekében biztosítani kell többek között azt, hogy:

- a létesítményben láncreakció ne alakulhasson ki;
- megvalósuljon a kiégett üzemanyag-kazetták hűtése, a radioaktív bomlás miatt keletkező hő hatékony elvezetése;
- a kiégett fűtőelemek sugárzásából származó dózisterhelés a KKÁT-ra a hatóság által meghatározott határértéknél (ún. dózismegszorításnál) kisebb, azon belül is az elérhető legalacsonyabb legyen;

- a folyékony és légnemű kibocsátások értékei a jogszabályok alapján a létesítményre meghatározott kibocsátási határértékek alatt maradjanak.

A fenti biztonsági követelmények teljesülését az alábbi tervezési jellemzők garantálják:

- ✓ Kritikus állapot kialakulását megakadályozza a kazetták egyenként mozgatása a szállítókonténerből a tárolócsőbe, a tárolócsövek geometriai elrendezése és a kazetták tárolócsövön belüli száraz tárolása.
- ✓ A tárolócsőben tárolt kazetták hűtése passzív, önszabályozó hűtőrendszerrel történik, amelyben természetes légáramlás által biztosított levegőmozgás jön létre a tárolócső körül. A hűtőlevegő és a kiégett üzemanyag-kazetta nem érintkezik.
- ✓ A kiégett üzemanyag-kazetta izolálását a tárolás során a tárolócső az árnyékoló záródugóval együtt, a szállítás során pedig a szállítókonténer, a kazetta-száritócső és az átrakógép biztosítja.
- ✓ A különálló tárolócsövek kamrákat alkotnak, amelyeket 1,5 m vastag, árnyékoló betonfalak vesznek körül, a felső részüket 1 m vastag betöltő fedélzet zárja, ezek a térelhatároló elemek biztosítják tárolás során a megfelelő védelmet. A betárolás során a szállítókonténer és az átrakógép biztosítja a megfelelő árnyékolást.
- ✓ A technológiai szellőzőrendszer biztosítja a levegőben lebegő radioaktív anyagok okozta kontamináció izolálását és a tervezett úton történő légnemű kibocsátást.
- ✓ A technológiai vízrendszer biztosítja a folyékony radioaktív anyagok gyűjtését, tárolását és a tervezett úton történő folyékony kibocsátást.
- ✓ A kiégett üzemanyag-kazetták tárolási környezete semleges hatású gázkörnyezet (nitrogén), mely megakadályozza a kazetták károsodását. A tárolócsövek szivárgásmentes állapotának ellenőrzése automatizált mérő (monitoring) rendszerrel történik.

A KKÁT terveinek, biztonsági elemzéseinek elkészítéséhez az egyik leglényegesebb kiinduló tervezési paraméter az évente kezelt kazetták száma. Kezdetekkor a tervező által figyelembe veendő értéket a Paksi Atomerőmű szakemberei 500 kazetta/év értékben határozták meg. Ezt az éves kazettaszámot akkor a négy reaktor hároméves üzemanyagciklusához tartozó évente és blokkokként keletkező 120 kiégett fűtőelem-kazetta alapján állapították meg.

A KKÁT 20 kamrás kiépítését követő további bővítés során létesítendő új tárolómodulok nem érintik az évi 500 kazettára vonatkozó feltételezést, így az továbbra is érvényben marad. Az elemzésekben ezt az adatot alkalmazták, ahol az évente kezelt kazetták mennyiségének figyelembevételére volt szükség.

## **2.4 A tároló bővítésénél figyelembe vett változások**

2005-ben az RE-4042 sz. OAH határozattal jóváhagyott, a KKÁT 12-33 kamrákkal való bővítésére vonatkozó létesítési engedélykérelem részeként figyelembe vett módosítások:

- Az 1-11 kamrák tárolócsöveinél alkalmazott elasztomer tömítést a 12. kamra tárolócsöveitől kezdődően fémtömítéssel váltják ki. Módosítás következménye az új kamrák esetén a záródugó csavaros kötéssel történő rögzítése, valamint a felső tömítőfedél alkalmazása.
- Az 1-11 kamrák tárolócsöveihez csatlakozó nitrogénellátó és monitoring rendszert egyszerűsített monitoring rendszer válja fel a 12. kamrától kezdődően. A változtatás

következménye az új kamrák esetén, hogy a szivárgást monitorozó teret a záródugó és a tömítőfedél alatti terek összekötésével alakítják ki.

- A kamrák tárolókapacitásának növelése: egy tárolókamra 450 helyett 527 darab kiégett üzemanyag-kazetta elhelyezését teszi lehetővé a 17. kamrától kezdődően. A módosítás következménye, hogy a 450 tárolócső kiosztásához tartozó háromszög-elrendezés az új kamrák esetében négyszögelrendezésre módosul.

A fent felsorolt, részben korszerűsítő, részben a kiégett üzemanyag-kazetta minél gazdaságosabb átmeneti tárolására szolgáló módosítások megvalósultak a 17-20 kamrák esetében, és a közel 3 éves üzemeltetési tapasztalatok megfelelőek.

### **3 KKÁT alatti talaj javítása**

A 33 kamrás kiépítés előkészítéseként még az I. ütem 1. fázisának részeként a teljes kiépítéshez tartozóan talajstabilizációs, illetve talaj-előkészítési műveleteket (pótcölöpözést) végeztek. Majd a talaj-előkészítési műveletek után elvégzett ellenőrző vizsgálatok a nyugati oldalon az I. és II. ütem vonatkozásában megfelelő, a keleti oldalon a várttól eltérő eredményeket mutattak, ezért a III. ütem bővítései során további talajstabilizációs munkák elvégzése vált szükségessé. A III. ütem 1. fázis bővítésekor, 2009-2010-ben elvégzett talajstabilizációs munkák az 1. és 2. fázishoz tartozó (17-24 kamra) tárolóépületek alatti talaj cseréjét jelentették, a megvalósítás eredménye a geotechnikai szakvélemény alapján megfelelő volt.

A létesítmény további bővítése a III. ütem 3. és 4. fázishoz tartozó (25-33 kamra) tárolóépületek alatti talaj cseréjével - az RE-4042 sz. érvényes létesítési engedély alapján - jelenleg folyik.

### **4 Összegzés**

A KKÁT 21-33 kamrák létesítési engedélyezésének, megvalósításának alapját a már üzemelő 17-20 kamráknál alkalmazott műszaki megoldások szolgáltatják. Mivel a létesítési és üzembe helyezési ciklus több, egymástól jól elválasztható szakaszra osztható, de nincs jelentős műszaki különbség az egyes modulok között sem kivitelezés, sem az üzembe helyezés szempontjából, így a vonatkozó NBSZ-pontra hivatkozva kérelmeztük a létesítési engedély kiadását a 33. kamra üzembe helyezésének megkezdéséig.

Az engedély megalapozását a létesítendő kamrákra és az üzemelő kamrákra vonatkozó Biztonsági Jelentések szolgáltatják, mely dokumentumok műszaki szempontból megfelelően támasztják alá a KKÁT bővítését. Kijelenthető, hogy a további tárolókamrák létesítése nem veszélyezteti a nukleáris biztonságot, létesítést követően az érvényes előírások betartása mellett a tároló biztonságosan üzemeltethető. A KKÁT bővítése a létesítmény környezetre gyakorolt hatását gyakorlatilag nem érinti.

A KKÁT 33 kamrás teljes kiépítése esetén a 17. kamrától kezdődően engedélyezett módosítással a létesítményben összesen 16.159 kiégett üzemanyag-kazetta átmeneti tárolását lehet biztosítani.