



**Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.**

**FELELŐSSÉGGEL – BIZTONSÁGGAL –  
GARANCIÁKKAL**

Üzembe helyezési engedély iránti kérelem a  
Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának  
bővítésére

Közérthető összefoglaló



Készítette: Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.

2017. július

# 1 Bevezetés

Az alábbiakban bemutatásra kerül a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója III. ütem 2. fázisának 2017. évi üzembe helyezési eljárásának háttere, az engedélykérelem összefoglalása. A dokumentum átfogóan ismerteti az üzemeltető feladatait, röviden bemutatja a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának történetét, működését, feladatát és a létesítmény bővítését. Az üzembe helyezési engedélyezési eljáráshoz kapcsolódóan ismertetésre kerül a vonatkozó jogszabályi környezet, valamint a biztonság igazolásához szükséges eljárások és dokumentumok

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

A hazai villamosenergia-termelés jelentős hányadát biztosító Paksi Atomerőmű üzemeltetése és karbantartása során radioaktív hulladék és ún. kiegészített 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 a nemzetközi és hazai jogszabályok által előírt kötelezettség, a fenti tevékenységek során keletkező radioaktív hulladékok, valamint a kiegészített üzemanyag felelősségteljes és garantáltan biztonságos kezelése, tárolása, valamint végleges elhelyezése.

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

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

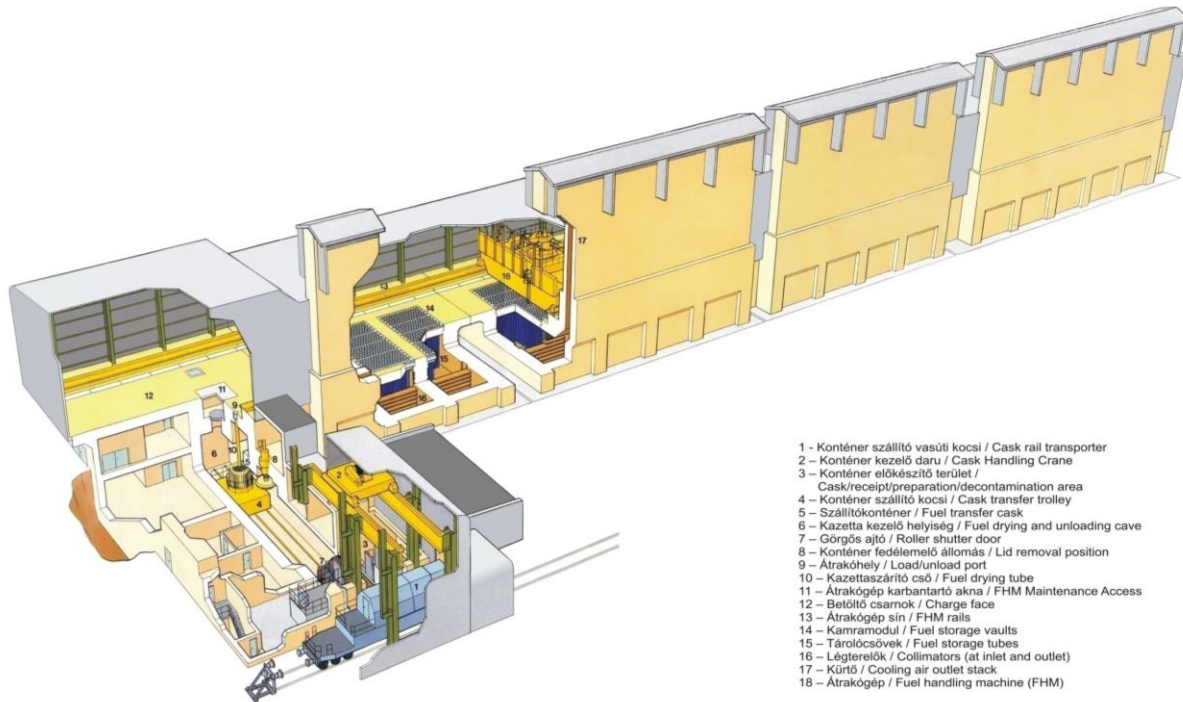
## 1.2 A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója

Az 1990-es évek elején döntés született arról, hogy az Oroszországba történő visszaszállítás mellett hazai alternatívát kell biztosítani az elhasznált üzemanyag kezelésére. A Paksi Atomerőmű szakemberei vizsgálni kezdték a kiegészített kazetták tárolásával, feldolgozásával és elhelyezésével kapcsolatos lehetőségeket, majd egy moduláris, kamrás kialakítású száraz tároló létesítmény megépítése mellett döntöttek. 1992 szeptemberében a Paksi Atomerőmű vezetése szerződést kötött az angol GEC Alsthommal a KKÁT megtervezésére. Ennek a konstrukciónak az előnye, hogy a kiegészített kazetták hűtését a természetes kéményhatás biztosítja, valamint a tároló a moduláris kialakítás következtében az igények szerint bővíthető.

### 1.3 A KKÁT felépítése

A KKÁT telephelye a Paksi Atomerőmű üzemi területe mellett, annak déli részéhez csatlakozva helyezkedik el. A KKÁT általános elrendezése az alábbi ábrán látható.

A KKÁT egy moduláris, kamrás típusú létesítmény, mely a kiegészített fűtőelem-kazetták száraz tárolását biztosítja. A tároló földfelszíni épület, amelyben a kazettákat egyenként, az átrakógép segítségével hermetikusan zárt, acél tárolócsövekben helyezik el. A tárolócsövek vasbetonfalakkal körülvett kamrákban sorakoznak, függőleges helyzetben. A tárolócsövek körüli, 1,5 méter vastag vasbeton kamra megfelelő árnyékolást biztosít a radioaktív sugárzás ellen.



A tárolóban termelődő maradék hőt a levegő természetes huzathatásán alapuló hűtési rendszer szállítja el, így elektromos vagy más műszaki hiba következtében sem kell tartani a hűtés megszűnésétől. A hűtőlevegő a tárolócsövek között áramlik, tehát a kazettákkal közvetlenül nem érintkezhet. A tárolócsövekben semleges gázkörnyezet (nitrogén) biztosított, amelynek a nyomása folyamatosan ellenőrzött.

### 1.4 Biztonság, hatósági felügyelet

A KKÁT és az atomerőmű telephelye közvetlenül egymás mellett fekszik, ezért a KKÁT környezetellenőrző-rendszerét az atomerőmű rendszerébe integrálták. A Paksi Atomerőmű 30 km-es körzetében 22 telepített állomásról rendszeresen gyűjtik a környezeti mintákat, évente mintegy 25.000 környezeti mérést végeznek el. A telemetrikus (nagy távolságról adatokat továbbító) mérőrendszer folyamatosan biztosítja a környezeti dózisteljesítmény mérését.

A KKÁT sugárvédelmi rendszere folyamatos üzemű monitorozásból (ellenőrzésből) és mintavételből, majd a minták laboratóriumi méréseiből, továbbá a személyi sugárterhelését vizsgáló dozimetriai ellenőrzésből tevődik össze. Az üzemi dozimetriai ellenőrzéseket telepített dózisteljesítmény mérőszondák és areoszol-monitorok segítik. Ezen kívül a személyzet különböző kézi sugárvédelmi műszerekkel is rendelkezik. A

létesítmény sugárzási és szennyezettségi szintje az eddigi mérések alapján nagyon alacsony.

A tároló légneműkibocsátás-ellenőrzését a szellőzőrendszer kéményébe telepített mintavevőrendszer és folyamatos aeroszol-mérő biztosítja. Az aeroszol minták gamma-spektrometriai méréseit a KKÁT saját sugárvédelmi laboratóriumában végzik. A kibocsátás-ellenőrzés mérései szerint a létesítmény üzemeltetése során az éves összesített folyékony (pl.: takarításból és tisztálkodásból származó vizek) és légnemű kibocsátás a vonatkozó korlát töredéke.

A létesítménnyel kapcsolatban az 1996. évi CXVI. törvény (Atomtörvény) által kijelölt magyar hatóság, az Országos Atomenergia Hivatal éves ellenőrzési terv alapján végzi ellenőrzéseit, de lehetősége van be nem jelentett ellenőrzésekre is. Az egyik legfontosabb ellenőrzési terület az üzemanyag nyilvántartás. Ezt úgy kell vezetni, hogy bármely tervezett, vagy be nem jelentett ellenőrzés során a készletek egyértelműen meghatározhatók legyenek. Évente leltárjelentés készül, valamint a készletekben bekövetkezett változásokról jelentést kell küldeni.

## 2 A KKÁT bővítése

### 2.1 A moduláris bővíthetőség műszaki megoldása

A paksi reaktorokban keletkező kiégett fűtőelemkazetták átmeneti tárolását biztosító tároló típus egyik előnye, hogy kiépítését moduláris rendszerben lehet megvalósítani. Azaz, a központi fogadó épület, valamint az első tároló modul megépítése, illetve a kazetták kezelését biztosító berendezések telepítését követően, mindenkor csak a szükséges mértékű tárolókapacitás-bővítést biztosító modulok megépítésére van szükség. A létesítésénél alkalmazott moduláris soros elrendezés lehetővé teszi egyetlen átrakógép, és egy központi fogadóépület alkalmazását a tervezett bővítési fázisok során.

### 2.2 Ütemezés

A kazetták legalább 50 éves tárolását biztosítani képes létesítmény első három kamrából álló modulja és a kiszolgáló épület 1997-re épült meg. Ezt követően egy-egy, összesen négy kamrából álló modult adtak át 2000-ben és 2003-ban. A nyugati irányba történő bővítés, az újabb öt kamrából álló II. fázis építésével, 2007-ben fejeződött be. Ezután a létesítmény keleti irányban bővült tovább, melynek során 2012-ben elkészült a KKÁT 17-20. kamrája. Ezen kamrák tároló kapacitását 450-ről 527-re emelték, így a tároló összesen 9308 kazetta befogadására volt alkalmas. A III. ütem 2. fázis (azaz a 21-24. kamrák) üzembe helyezése 2017-ben történik meg. A tervek szerint a létesítményben összesen 33 kamrát alakítanak ki. A KKÁT-ban tárolható üzemanyag kazetták számának növekedését a meglévő létesítményben az alábbi táblázatban lehet követni:

Ütem/Fázis	Kamrák száma modulonként	Tárolócsövek száma kamránként	Teljes kapacitás (tárolócső)
I/1.	3 (1-3 kamrák)	450	1.350
I/2.	4 (4-7 kamrák)	450	3.150
I/3.	4 (8-11 kamrák)	450	4.950
II/1.	5 (12-16 kamrák)	450	7.200
III/1.	4 (17-20 kamrák)	527	9.308
III/2.	4 (21-24 kamrák)	527	11.416

## 2.3 Bővített, átalakított rendszerek

A KKÁT 12-33. kamrák létesítési engedély részeként részben a tároló üzemeltetési tapasztalatai alapján, és részben a minél gazdaságosabb kiégett fűtőelem átmeneti tárolás megvalósítása érdekében, néhány módosítás történt a kivitelezési tervben, melyek az alábbiak.

- Az 1-11. kamrák tárolócsöveinél alkalmazott rugalmas tömítés a 12-16. kamrák tárolócsöveinél fémtömítéssel került kiváltásra, és a további kamrák esetében is ez került alkalmazásra.
- A tárolócsövek tömör zárásának folyamatos ellenőrzése céljából az 1-11. kamráknál egy telepített nitrogén rendszer kapcsolódik valamennyi tárolócsőhöz. A telepített nitrogén ellátó rendszer a tárolócsövekben kialakuló nyomás függvényében vagy utánpótlást, vagy nitrogén lefúvatást biztosít, azaz a monitoring rendszer üzemeltetéséhez jelentős mennyiségű nitrogénfogyasztás tartozik. A tárolócsövek lezárásának módosítása lehetővé tette, hogy a telepített nitrogén rendszer kiváltásra kerüljön, és a monitoring funkció egy lényegesen egyszerűbb rendszerrel legyen biztosított. A záródugó és zárófedél közötti terek összekötésre kerültek, a térköz csoportokba egy nyomástávadó került beépítésre, amely egy jelfeldolgozó egységgel van összekötötésben. A jelfeldolgozó jelzést ad, ha a térköz nyomása egy előre meghatározott érték alá csökken.

A tároló üzemeltetési tapasztalatai, illetve a minél gazdaságosabb kiégett fűtőelem átmeneti tárolás megvalósítása érdekében a 17. kamrától kezdődően az egy kamrában lévő tárolócsövek számát 450-ről 527-re növeltük, az átmeneti tároló tárolókapacitását érintő változtatásoknak megfelelően. Az így megnövelt tárolókapacitás meghatározó szerepet tölt be a Paksi Atomerőmű 20 éves üzemidő hosszabbítása során keletkező kiégett fűtőelemek átmeneti tárolásában.

A létesítmény 21-24. tárolókamrákkal történő bővítése során a 17-20. kamrákra érvényes, meglévő műszaki megoldások tekintetében változás nem történt.

## 3 Az üzembe helyezés engedélyezése

### 3.1 Jogszabályi környezet

A KKÁT létesítése a korábban leírtak szerint több ütemben valósul meg, és ehhez a szakaszolt létesítéshez igazodik az egyes elkészült létesítményrészek üzembe helyezése és üzemeltetési engedélyezése. A KKÁT 21-24. kamra létesítése a jelenlegi III. ütem 2. fázis keretében a HA6017 számú létesítési engedély alapján történt.

Az RHK Kft. az üzembe helyezési engedély iránti kérelem alapját képező, üzembe helyezést megalapozó biztonsági jelentést a 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet (a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről, és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről) és mellékletei, a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok (NBSZ) előírásai alapján készítette el.

### 3.2 Beadvány

Az RHK Kft. az engedélykérelemhez a biztonsági jelentésen túl az alábbi dokumentumokat nyújtotta be az engedélyező hatóság részére:

- kivitelezői nyilatkozatok, melyben a kivitelezők a kiviteli terveknek való megfelelést igazolták;
- rendszerek üzembe helyezési munkaprogramjai;
- komplex inaktív próba mozgatósi lap és jegyzőkönyv;
- Végleges Biztonsági Jelentés (VBJ) módosításai;
- KKÁT-KU-26 – Üzemzavari Elhárítás Kezelési Utasítás.

A 21-24. kamra üzembe helyezésének engedélyezési eljárásához kapcsolódóan egyéb, hatósági engedélyköteles dokumentum módosítására nem volt szükség.

## **4 Biztonság igazolása**

### **4.1 Üzembe helyezési munkaprogramok**

A KKÁT III. ütem 2. fázis létesítése során kiépített rendszerek, rendszerelemek üzembe helyezési tevékenysége munkaprogramok alapján került végrehajtásra. A munkaprogramokat az engedélyes szerződéses szállítója és annak alvállalkozói hajtották végre. A kivitelezői készre jelentést követően a rendszereken az alábbi próbákat kellett végrehajtani:

- Előzetes villamos próbák
- Villamos hivatalos próbák
- Előzetes irányítástechnikai próbák
- Irányítástechnikai hivatalos próba
- Technológiai számítástechnikai rendszerek hardver és szoftver próbái
- Technológiai számítástechnikai eszközök funkciópróbái
- Gépészeti rendszerek, rendszerelemek funkció próbái
- Gépészeti rendszerek, rendszerelemek üzemi próbái

A KKÁT III. ütem 2. fázis rendszereinek elvégzett üzembe helyezési munkaprogramjai igazolták a rendszerek a terveknek és a nukleáris biztonsági előírásoknak megfelelő működését.

### **4.2 Inaktív komplex próba**

A létesítmény komplex inaktív próbája során ellenőrizni kellett, hogy a kibővített, teljes létesítmény, a tervekben meghatározott műszaki jellemzők szerinti működésre alkalmas, és üzembe során rendellenes körülmény, tervtől való eltérés nem következik be.

A létesítmény inaktív komplex próbája 2017. március 8-án került végrehajtásra, az RHK Kft. belső szabályozásának megfelelően. A próba során egy imitátor kazetta került betárolásra, mely során a III. ütem 2. fázis üzembe helyezését akadályozó körülmény nem merült fel. A létesítményen végzett inaktív próba igazolta az új modul komplex megfelelését.

### **4.3 Végleges Biztonsági Jelentés (VBJ) módosítások**

A VBJ a nukleáris létesítmények üzembe helyezésénél, üzemeltetésénél figyelembe vett, valamint figyelembe veendő tények, megfontolások és információk összefoglalását és értékelését tartalmazó összehangolt biztonsági dokumentum, amely a nukleáris létesítmény engedélyezésének alapját képezi, és amelyet a nukleáris biztonsági hatóság felügyelete alatt naprakész állapotban tartanak.

A KKÁT III. ütem 2. fázis üzembe helyezési engedély iránti kérelemhez szükséges VBJ módosítások a 2016. évre vonatkozó aktualizálásokat ismertető KKÁT VBJ bázisán kerültek bemutatásra.

A KKÁT VBJ felülvizsgálata a 12-33. kamrák létesítési engedélykérelem megalapozásához készített Előzetes Biztonsági Jelentés figyelembe vételével került végrehajtásra. A módosítások kidolgozása során a szükséges esetekben felhasználásra kerültek a bővítés megvalósulási tervei is.

## **5 Összefoglalás**

Az üzembe helyezést megalapozó biztonsági jelentés és az értékeléseket részletező háttérdokumentumok megfelelően alátámasztják, hogy a KKÁT üzemelése során mind normál üzemállapotban, mind az esetleges üzemzavarok során a vonatkozó sugárvédelmi határértékek teljesülnek.

Az elvégzett értékelések eredményei igazolták, hogy a KKÁT 21-24. kamrák üzembe helyezése megalapozott, a 21-24 kamrák üzembe helyezése megkezdhető.