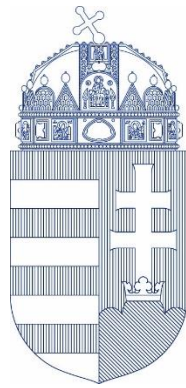


MAGYARORSZÁG



## **NEMZETI JELENTÉS**

Hatodik jelentés  
készült a kiégett fűtőelemek kezelésének  
biztonságáról és a radioaktív hulladékok  
kezelésének biztonságáról szóló közös  
egyezmény keretében

2017

# Tartalomjegyzék

<i>Rövidítések jegyzéke</i> .....	6
<b>A. Bevezetés</b> .....	8
<i>Összefoglaló értékelés az Ötödik Nemzeti Jelentéshez fűzött rapportóri jelentés által megállapított kihívásokra és javaslatokra</i> .....	9
<b>B. Hosszú távú politika és alkalmazott gyakorlat</b> .....	16
B.1 Kiegészített nukleáris fűtőelemek és nagy aktivitású hulladékok.....	18
B.1.1 Az alkalmazott gyakorlat .....	18
B.1.2 Hosszú távú politika.....	20
B.2 Kis és közepes aktivitású hulladékok.....	21
B.2.1 Az alkalmazott gyakorlat .....	21
B.2.2 Hosszú távú politika.....	25
<b>C. Az alkalmazás terjedelme</b> .....	27
<b>D. Készletek és listák</b> .....	28
D.1 Kiegészített fűtőelemek.....	28
D.1.1 A Paksi Atomerőműből származó kiegészített fűtőelemek készlete és keletkezési üteme.....	28
D.2 Radioaktív hulladékok .....	29
D.2.1 A radioaktív hulladékok osztályozása.....	29
D.2.2 Az atomerőművi eredetű nagy aktivitású hulladékok készlete és keletkezésének üteme .....	30
D.2.3 A nem atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású (intézményi) radioaktív hulladék készlete és keletkezési üteme .....	31
D.2.4 Az atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású hulladékok készlete és keletkezési üteme .....	31
D.2.5 A Paksi Atomerőmű leszerelésénél keletkező hulladékok.....	35
<b>E. A jogalkotási és szabályozási rendszer</b> .....	36
E.1 Jogi és szabályozási keretek.....	36
E.1.1 A kiegészített fűtőelemek kezelése .....	38
E.1.2 A radioaktív hulladékok kezelése .....	39
E.2 A hatóság.....	39
E.2.1 Az Országos Atomenergia Hivatal.....	39
E.2.2 Az egészségügyi államigazgatási szervek.....	43
E.3 Engedélyezési eljárás .....	45
E.3.1 A kiegészített fűtőelemek kezelése .....	45
E.3.2 A radioaktív hulladékok kezelése .....	45
E.4 Felügyelet.....	46
E.5 A hatósági követelmények érvényesítése.....	48
<b>F. Egyéb általános biztonsági intézkedések</b> .....	49
F.1 Az engedélyes felelőssége.....	49
F.2 Emberi és pénzügyi erőforrások.....	51

F.2.1	A hatóságok emberi és pénzügyi erőforrásai .....	51
F.2.2	Az engedélyes emberi és pénzügyi erőforrásai .....	52
F.3	Minőségügy.....	56
F.4	Sugárvédelem az üzemeltetés során.....	56
F.5	Baleset-elhárítás .....	58
F.5.1	A baleset-elhárítás országos szervezete .....	58
F.5.2	Az ágazati és területi nukleárisbaleset-elhárítási szervezetek.....	59
F.5.3	Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv.....	59
F.5.4	A létesítmények baleset-elhárítási rendszerei .....	60
F.5.5	A felkészítés és gyakorlatok rendje.....	61
F.5.6	Nemzetközi együttműködés .....	61
F.5.7	RESPEC támogatás.....	62
F.6	Nukleáris létesítmények leszerelése.....	62
<b>G.</b>	<b>A kiegészítő fűtőelemek kezelésének biztonsága .....</b>	<b>65</b>
G.1	A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója .....	65
G.2	A kiegészítő fűtőelemek végleges elhelyezése.....	68
<b>H.</b>	<b>A radioaktív hulladék-kezelés biztonsága.....</b>	<b>70</b>
H.1	Múltbeli gyakorlat.....	70
H.2	A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló.....	70
H.3	Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló .....	73
<b>II.</b>	<b>Szállítás országhatáron át.....</b>	<b>78</b>
<b>J.</b>	<b>Elhasznált zárt sugárforrások.....</b>	<b>79</b>
<b>K.</b>	<b>A biztonság növelésére tervezett tevékenységek.....</b>	<b>80</b>
K.1	A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója .....	80
K.2	A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló.....	81
K.3	Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló .....	83
<b>1. Melléklet: A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója .....</b>		<b>84</b>
M1	A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója .....	84
M1.1	A tároló leírása .....	84
M1.1.1	Fogadóépület.....	84
M1.1.2	Tároló csarnok.....	84
M1.1.3	Tároló kamrák .....	84
M1.2	A kazetták kezelése .....	85
M1.3	Hűtés .....	85
M1.4	Fizikai védelem .....	85
M1.5	Sugárvédelem és környezetvédelem .....	86
<b>2. Melléklet: Radioaktív Hulladékot Kezelő Létesítmények .....</b>		<b>87</b>
M2.1	Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló.....	87
M2.1.1	A tároló leírása .....	87
M2.1.2	Kezelés és tárolás .....	88

M2.1.3	Szállítás, elhelyezés és nyilvántartás .....	89
M2.1.4	Fizikai védelem .....	90
M2.1.5	Sugárvédelem és környezetvédelem .....	90
<b>M2.2</b>	<b>Nemzeti Radioaktív Hulladék-Tároló .....</b>	<b>91</b>
M2.2.1	A tároló leírása .....	91
M2.2.2	Kezelés és tárolás .....	92
M2.2.3	Szállítás, elhelyezés és nyilvántartás .....	93
M2.2.4	Fizikai védelem .....	93
M2.2.5	Sugárvédelem és környezetvédelem .....	93
<b>3.</b>	<b>Melléklet: A kis és közepes aktivitású hulladékok mennyisége és aktivitása .....</b>	<b>95</b>
M3.1	Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló.....	95
M3.2	A Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló .....	95
<b>4.</b>	<b>Melléklet: Az egyezményrel összefüggő jogszabályok jegyzéke .....</b>	<b>97</b>
<b>5.</b>	<b>Melléklet: Hivatkozások a biztonságra vonatkozó hivatalos nemzeti és nemzetközi jelentésekre .....</b>	<b>106</b>
M5.1	Jelentés a Kormány és az Országgyűlés számára az atomenergia alkalmazásának biztonságáról .....	106
M5.2	A Nukleáris Biztonsági Egyezmény keretei között készített nemzeti jelentés .....	107
M5.3	Részvétel a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség jelentéstételi rendszereiben.....	107
<b>6.</b>	<b>Melléklet: Hivatkozások a magyar kérésre tartott nemzetközi felülvizsgálatokra....</b>	<b>108</b>
M6.1	IRRS misszió az Országos Atomenergia Hivatalnál.....	108
M6.2	Nemzetközi vizsgálatok a Paksi Atomerőműben.....	109
M6.2.1	NAÜ OSART vizsgálat.....	109
M6.2.2	WANO társasági partneri vizsgálat az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.-nél.....	109
M6.2.3	WANO partneri vizsgálat.....	110
M6.2.4	OSART utóvizsgálat .....	110
M6.2.5	WANO társasági partneri utóvizsgálat az MVM Zrt.-nél.....	111
<b>7.</b>	<b>Melléklet: A bezárt uránbánya rekultivációja és az uránérc-bányászat felszámolását követő hosszútávú tevékenység .....</b>	<b>112</b>
M7.1	Előzmények.....	112
M7.2	Környezeti helyreállítási program.....	112
M7.2.1	A helyreállítás elsődleges célkitűzései.....	112
M7.2.2	Sugárvédelmi követelmények .....	112
M7.2.3	A kibocsátásokra vonatkozó egyéb határértékek .....	114
M7.2.4	A helyreállítási program jellemzői.....	114
M7.2.5	A beruházási program helyreállítási feladatainak áttekintése .....	116
M7.3	A helyreállítás utáni feladatok .....	117
<b>8.</b>	<b>Melléklet: Nukleáris létesítmények kiégett fűtőelemei .....</b>	<b>120</b>
M8.1	Paksi Atomerőmű.....	120
M8.1.1	A kiégett fűtőelem-kötegek kezelése .....	120
M8.1.2	Kibocsátások .....	122

M8.2	Budapesti Kutatóreaktor.....	127
M8.2.1	Kiégett fűtőelem-kötegek kezelése .....	127
M8.2.2	Kibocsátások .....	127
M 8.3	Az Oktatóreaktor.....	130
M 8.3.1	A kiégett fűtőelemek kezelése .....	130
M 8.3.2	Kibocsátások .....	130

## **RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE**

**ADR** – a Genfben, 1957. szeptember 30-án kelt Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás

**Alap** – Központi Nukleáris Pénzügyi Alap

**ÁNTSZ** – Állami Népegészségügyi Tisztiorvosi Szolgálat

**ÁNTSZ OTH** – Állami Népegészségügyi Tisztiorvosi Szolgálat Országos Tisztifőorvosi Hivatala

**ARM** – Előzetes Információs Csomag (Advance Reference Material)

**Atomtörvény** – az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény

**BAF** – Bodai Agyagkő Formáció (2011 előtt Bodai Aleurolit Formáció)

**BKR** – Budapesti Kutatóreaktor

**BM** – Belügyminisztérium

**BM OKF** – Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

**BM OKF NBIÉK** – Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központ

**BME** - Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**BME NTI** – Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézet

**CBF** – Célzott Biztonsági Felülvizsgálat

**CPR** – társasági vizsgálat (Corporate Peer Review)

**Egyezmény** – a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében a kiegészítő fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös egyezmény

**HAKSER** – Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer

**IBF** – Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat

**INES** – Nemzetközi Nukleáris és Radiológiai Esemény Skála (International Nuclear and Radiological Event Scale)

**IRRS Misszió** – Integrált Hatósági Felülvizsgálati Misszió

**IRS** – Incident Reporting System

**KKB** – Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság

**KKB NVK** – Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság Nemzeti Veszélyhelyzetkezelési Központ

**KKB TT** – Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság Tudományos Tanács

**KKÁT** – Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója

**MTA** – Magyar Tudományos Akadémia

**MTA EK** – Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont

**MVM Zrt.** – Magyar Villamos Művek Zártkörűen Működő Részvénytársaság

**NAÜ** – Nemzetközi Atomenergia Ügynökség

**NBIÉK** – Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központ

**Nemzeti Politika** – Magyarország Nemzeti Politikája a kiegészítő üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére

**Nemzeti Program** – Magyarország Nemzeti Programja a kiegészítő üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére

**NFM** – Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

**NRHT** – Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló

**OAH** – Országos Atomenergia Hivatal

**OAH TT** – OAH Tudományos Tanácsa

**OBEIT** – Országos Nukleáris baleset-elhárítási Intézkedési Terv

**OECD NEA** – OECD Nukleáris Energia Ügynökség

**OKK** – Országos Közegészségügyi Központ

**OKK OSSKI** – Országos Közegészségügyi Központ Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Igazgatósága  
**OSJER** – Országos Sugárfigyelő, Jelző és Ellenőrző Rendszer  
**OKSER** – Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer  
**Oktatóreaktor** – Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézet Oktatóreaktora  
**ONER** – Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer  
**ORFK** – Országos Rendőr-főkapitányság  
**OSART** – NAÜ üzemeltetés biztonságát vizsgáló missziója (Operational Safety Review Team)  
**OSSKI** – Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Igazgatóság  
**OTH** – Országos Tisztifőorvosi Hivatal  
**RHFT** – Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló  
**RHK Kft.** – Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft.  
**TSO** – műszaki támogató intézmény (Technical Support Organisation)  
**WENRA** – Nyugat-európai Nukleáris Hatóságok Szövetsége (Western European Nuclear Regulators' Association)  
**WANO** – Atomerőműveket Üzemeltetők Világszövetsége (World Association of Nuclear Operators)  
**WHO** – Egészségügyi Világszervezet

## A. BEVEZETÉS

A kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (a továbbiakban: NAÜ) égisze alatt létrejött közös egyezményt (a továbbiakban: Egyezmény) Magyarországon 2001-ben törvénnyel [I.10] hirdették ki. (Itt és a továbbiakban a 4. Mellékletben felsorolt jogszabályokra a szögletes zárójelbe tett számmal hivatkozik a Nemzeti Jelentés.) Jelen Nemzeti Jelentés az Egyezmény 32. cikke által meghatározott kötelezettség keretében készült el és került benyújtásra.

A nemzeti jelentések formájára és szerkezetére vonatkozó útmutatónak (INFCIRC/604/Rev.3) megfelelően e Nemzeti Jelentés – jelen bevezetést nem számítva – tíz fejezetből és nyolc mellékletből áll.

A B fejezet ismerteti a radioaktív hulladékok kezelésének és a kiégett fűtőelemek kezelésének általános gyakorlatát és politikáját.

Az alkalmazás terjedelméről a C fejezet szól: Magyarországon nincsenek újrafeldolgozó létesítmények, sem katonai alkalmazásokból származó kiégett fűtőelemek.

Az üzemelő létesítményekben tárolt hulladékok készleteit és a hulladékok keletkezésének ütemét a D fejezet tárgyalja.

Az E fejezet ismerteti a magyar jogszabályi hátteret. A jelenleg érvényes szabályozás alapja az Atomtörvény [I.6], amely megfogalmazza az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos nemzeti alapelveket, szabályozza a radioaktív hulladékok kezelésének alapvető szempontjait.

A kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok biztonságos kezelésének egyéb szempontjait, az engedélyesek és a hatóságok felelősségét, a balesetelhárítási felkészülést, a nemzetközi kapcsolatokat és a leszerelés kérdéseit az F fejezet tárgyalja.

A G és H fejezetek részletesen taglalják a kiégett fűtőelemek, illetve a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok kezelésének speciális biztonsági kérdéseit.

A radioaktív hulladékok országhatáron keresztül történő szállításának szabályozása, amelyet az I fejezet ismertet, megfelel a nemzetközi szabályoknak.

Magyarországon az egységes számítógépes helyi és központi nyilvántartási rendszer jelentősen szigorította és hatékonyabbá tette az elhasznált sugárforrások kezelését, ahogy ezt a J fejezet ismerteti.

A K fejezet a biztonság további növelésére irányuló jelenlegi és tervezett tevékenységeket foglalja össze.

A B, D, E, F és K fejezetek olyan módon épülnek fel, hogy először a kiégett fűtőelemekre vonatkozó részeket tárgyalják (a B fejezetben a nagy aktivitású hulladékokkal együtt), ezt követik a radioaktív hulladékokkal kapcsolatos alfejezetek.



A műszaki részleteket az 1-8. Mellékletek tartalmazzák. Az 1-3. Mellékletek a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére szolgáló meglévő létesítményeket és a radioaktív hulladékok mennyiségét és aktivitását mutatják be. A 4. Melléklet az Egyezmény [I.10] hatályával kapcsolatos magyar jogszabályok és szabályzatok jegyzékét tartalmazza. Az 5-6. Mellékletben találhatóak a hivatkozások a biztonsággal kapcsolatos nemzeti és nemzetközi jelentésekre, valamint a Magyarország kérésére végzett nemzetközi felülvizsgálatokra. A 7. Melléklet a bezárt uránbánya területén végzett rekultivációt és a rekultivációt követő hosszú távú ellenőrzési tevékenységet ismerteti. A 8. Melléklet a nukleáris létesítmények kiégett fűtőelemeivel és kibocsátásaival foglalkozik.

Az Egyezmény [I.10] keretében készült hatodik Nemzeti Jelentés önálló dokumentum, amely bemutatja a vállalt kötelezettségek teljesítését. Az előző, ötödik Nemzeti Jelentéshez képest új fejlemények dőlt betűvel kerültek kiemelésre.

\*\*\*

### ***Összefoglaló értékelés az Ötödik Nemzeti Jelentéshez fűzött rapportóri jelentés által megállapított kihívásokra és javaslatokra***

*1. Bodai Agyagkő Formáció (a továbbiakban: BAF) további kutatása a nagyaktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezése céljából: az alkalmas terület pontosabb behatárolása*

*A 2014-ben elindított kutatási szakasz célja a befogadó közetkörnyezet általános helyszínminősítése, a kutatási terület szűkítése, valamint a biztonsági értékelés számára szükséges földtani adatok és információ megszerzése. Az elmúlt felülvizsgálati értekezlet óta a kutatás, a rendelkezésre álló pénzügyi forrásokhoz igazítottan, az eredeti tervekhez képest némileg lassabban halad, így az eredetileg kitűzött szakmai célt várhatóan csak 2018 után sikerül elérni. (lásd a G.2 fejezetet)*

*2. Kiégett fűtőelemek átmeneti tárolási-kapacitás növelése a Paksi Atomerőmű üzemidő-hosszabbításának függvényében*

*A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója (a továbbiakban: KKÁT) modulszerűen bővíthető, a tervezett bővítések figyelembe veszik a Paksi Atomerőmű 20 éves üzemidő-hosszabbításának tárolóhely-igényeit is (lásd a G.1 fejezetet). A jelenlegi tervek alapján a KKÁT bővítésének mérföldkövei a következők:*

<i>2019-2023.</i>	<i>25-28. kamra kivitelezése</i>
<i>2026-2030.</i>	<i>29-32. kamra kivitelezése</i>
<i>2032-2036.</i>	<i>33-36. kamra kivitelezése</i>

*3. Radioaktív hulladékok tárolási kérdései*

*- A Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló (a továbbiakban: NRHT) kapacitása*

*Az NRHT-t az atomerőművi kis és közepes aktivitású hulladékok keletkezési ütemének megfelelően bővítik (lásd a H.3 fejezetet). A jelenlegi tervek alapján az NRHT bővítésének mérföldkövei a következők:*

- 2020. Az I-K3 kamra üzembe vétele, feltöltésének megkezdése*
- 2022-2028. Az I-N1, I-N2 kamrák kiépítése, üzembe vétele*
- 2037. Az I-K4 kamra üzembe vétele, feltöltésének megkezdése*
- 2062. Leszerelési hulladék beszállításának megkezdése az I-N1 kamrába*

*- A nagyon kis aktivitású hulladékok elhelyezése*

*A döntően a Paksi Atomerőmű leszereléskor keletkező nagy mennyiségű (~22000 m<sup>3</sup>) nagyon kis aktivitású hulladéokra vonatkozó jogszabályi háttér kidolgozása megkezdődött a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikája (a továbbiakban: Nemzeti Politika) ütemezésével összhangban.*

*4. A Mecsek-hegységben folytatott uránbányászati- és ércfeldolgozási tevékenység által okozott környezeti károk felszámolását célzó rekultivációs program*

*A bányáüzemek földalatti üregrendszerének teljes feltelése miatt – várhatóan 2019-2020. évtől – a jelenleginél jelentősen nagyobb mennyiségű, uránnal szennyezett bányavíz kezelése szükséges.*

*A bányavíz-kezelő rendszer kapacitása nem volt elegendő a földalatti bányatérsek feltelésével összhangban prognosztizált mennyiségű és urántartalmú víz kezelésére, ezért a vízkezelő rendszert bővíteni kell. A vízkezelő rendszer bővítése több lépésben, több év alatt készül el, előrehozva az azonnal szükséges beruházások megvalósítását. A fejlesztések érintik a tisztítandó bányavizek kormányzására szolgáló aknákat és az azokat összekötő csőhálózatot, a bányavíz tisztító technológia bővítését, a tisztított vizek elvezetésére szolgáló csővezetékeket, a villamos és irányítástechnikai rendszert. A bányáüreg feltelésből származó, valamint a meddőhányók alatt megjelenő uránnal szennyezett többletvizek kezelésére irányuló fejlesztések tervezése, majd kivitelezése 2014-ben kezdődött.*

*Elkészültek a bányavíz-kezelő üzemben tervezett átalakítások és ehhez kapcsolódóan a vízkormányozó rendszerben szükséges átalakítások, melynek keretében*

- o a bányavíz-kezelő ioncserélő egysége 3 db szorpciós-, illetve 2 db elúciós oszloppal bővült,*
- o új szárítóüst és porszállító csiga, vezérlőrendszer beépítésére került sor a meglévő szárító mellé,*
- o megtörtént a vízkormányozó rendszer elemeinek bővítése a megnövekedő vízmennyiségek figyelembevételével.*

*Megvalósult a volt Ércdúsító Üzem-Zagyter között meglévő bányavíz vezeték mellett egy új csővezeték a hozzá tartozó műtárgyakkal együtt.*

*Ezekkel a fejlesztésekkel a bányavíz-kezelő üzem maximális tisztító kapacitása 1,8 m<sup>3</sup>/év mennyiségre növekszik.*

5. *Az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban: OAH) forrásai, képzések és a szükséges kompetenciák rendelkezésre állásának biztosítása*

*Az OAH alapfeladatainak ellátása az Atomtörvény [I.6] alapján biztosított a központi költségvetésből, a nukleáris létesítmények engedélyesei által az OAH-nak fizetett felügyeleti díjból és az OAH által végzett eljárások igazgatási szolgáltatási díjból.*

*Az OAH 2016-ban megduplázta a személyi állományát (164 főre bővült), melynek túlnyomó része diplomás szakember. A betanuló és a meglévő állomány képzése is a korábban bevezetett szisztematikus módszer alapján történik.*

*Az OAH létszámbővülése többletköltségének finanszírozása jelentős mértékű költségvetési támogatás növekedése révén valósul meg.*

*Az OAH hatósági tevékenységét a nukleáris és a radioaktív hulladék-tároló létesítmények engedélyeseitől függetlenül, pártatlanul végzi, finanszírozása biztosítja, hogy hatékonyan teljesítse feladatát. (lásd a F.2.1.1 fejezetet)*

6. *Az üzemanyag-ciklus zárásáról szóló Nemzeti Politika véglegesítése*

*Az Országgyűlés 2015-ben határozatban [IV.1.] fogadta el a kiegészített üzemanyag és a radioaktív hulladékok kezelésének nemzeti politikáját. (lásd a B. fejezetet)*

7. *A hosszú távú biztonság fokozásának érdekében a hosszú élettartamú sugárforrások visszanyerése a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (a továbbiakban: RHFT) tárolómedencéiből.*

*2002-ben több ütemből álló program indult a tároló hosszú távú biztonságának növelésére és korszerűsítésére az RHFT-ben (lásd a H.2 és K.2 fejezeteket). A biztonságnövelő program demonstrációs szakasza 2008-ban lezárult, a program folytatásának tervezett fő mérföldkövei a következők:*

*2017-2022. a biztonságnövelő tevékenységek végrehajtásához szükséges könnyűszerkezetes épület és infrastruktúra kiépítése (I. számú medencesor A01-A24 kamrák – visszatermelés, feldolgozás, minősítés),*

*2023–2029. a II. számú medencesor tartalmának (A25-A48 kamrák) visszatermelése, feldolgozása, a hulladékok újra elhelyezése, majd az I-II. számú medencesor környezetének helyreállítása,*

*2030-2037. a III. és IV. számú medencesorok tartalmának kondicionálása és térkitöltése.*

8. *A kiegészített fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról szóló 2011/70/EURATOM tanácsi irányelv szerinti Nemzeti Program véglegesítése*

*A nemzeti politika követelményeinek megfelelő tartalmú a kiegészített üzemanyag és a radioaktív hulladék kezeléséről szóló nemzeti programot (a továbbiakban: Nemzeti Program) a Kormány 2016 augusztusában fogadta el kormányhatározattal [V.6.].*

## 9. További lépések az ún. integrált felügyeleti rendszer létrehozására

*Az Atomtörvény [I.6] 2013. évben történt módosítása szerint 2014. június 30. napjától az OAH vette át a radioaktív hulladék-tároló létesítmények biztonsági felügyeletének hatósági feladatait az egészségügyi hatósági szervektől. A hatósági feladatok átvételével párhuzamosan megtörtént a biztonsági követelményeket tartalmazó jogszabályi környezet felülvizsgálata is [II.35]. Az új kormányrendelet tartalmazza a Nyugat-európai Nukleáris Hatóságok Szövetsége (a továbbiakban: WENRA) által kidolgozott vonatkozó referencia szintek adaptálását is. Az OAH a radioaktív hulladék-tárolók engedélyezési, ellenőrzési és értékelési feladatainak ellátása érdekében, a fokozatos megközelítés elvének alkalmazásával, lényegében ugyanazokat a módszereket és eszközöket vezette be, mint amelyeket a nukleáris létesítmények esetében hosszú idő óta hatékonyan alkalmaz.*

*Az Atomtörvény módosítása alapján 2016. január 1-i hatállyal megváltozott a sugárvédelem hazai hatósági rendszere és az OAH átvette a hatósági feladatok túlnyomó részét az egészségügyi hatóságoktól mind a létesítmények, mind az egyéb alkalmazók esetében. A jogszabályi környezet módosítása ebben az esetben is a feladatok átvételével párhuzamosan történt. A kiadott új jogszabályok egyben átültették a magyar jogrendbe az ionizáló sugárzás miatti sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/Euratom, a 90/641/Euratom, a 96/29/Euratom, a 97/43/Euratom és a 2003/122/Euratom irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2013/59/EURATOM irányelv előírásait is, valamint figyelembe vették a 2015-ben Magyarországon járt Integrált Hatósági Felülvizsgálati Misszió (a továbbiakban: IRRS Misszió) ajánlásait is. A felügyeleti tevékenység kialakításában az OAH törekedett a szinergiák kihasználására az egyes felügyelt területek között (nukleáris biztonság, sugárvédelem, fizikai védelem, radioaktív anyagok nyilvántartása), az azonos szabályozási, engedélyezési és ellenőrzési elvek alkalmazására, a kockázat szempontú ellenőrzés, tervezés és protokollok bevezetésére (fokozatos megközelítés), a nyilvántartási rendszerek hatékonyságának javítására, a műszaki támogató intézményi háttér kihasználására és bővítésére, a műszerpark fejlesztésére. A fő eredmények: centralizált engedélyezés, lecsökkent engedély típus szám és a regionális ellenőrzési rendszer bevezetése több, mint 4500 engedélyes esetében.*

*A fenti változások nyomán Magyarországon befejeződött az atomenergia békés célú alkalmazásának integrált biztonsági és védettségi felügyeleti rendszerének kialakítása.*

## 10. Erőforrás stratégia létrehozása a nukleáris kapacitás-fenntartás programmal összefüggésben

*Az OAH humánpolitikai erőforrásait annak figyelembe vételével határozza meg, hogy Pakson az 5. blokk 2025-ben, a 6. blokk pedig 2026-ban állhat üzembe. Az ehhez szükséges hatósági engedélyezési és létesítés-felügyeleti feladatok szaktudás- és létszámigényéről az OAH felmérést készített, amelyet eljuttatott az érintett kormányzati szervekhez. Ez alapján az OAH 2015-ben lehetőséget kapott jelentős számú új munkatárs felvételére, tekintettel az új blokkokra és az egyéb új feladatokra (radioaktív hulladék-tárolók és a sugárvédelmi terület felügyelete). Létszáma a mintegy 80 munkatárs felvételével gyakorlatilag megduplázódott. A felvétel lehetőségét elősegítette az a törvénymódosítás, amely javította az OAH-ban dolgozók jövedelmi viszonyait. A felmérés eredményével összhangban az OAH-nak 2017-ben lehetősége nyílik további 40 fő felvételére.*

*11. Kiegészített fűtőelem- és radioaktív hulladék-tárolókkal kapcsolatos biztonsági felülvizsgálat a fukushimai baleset fényében*

*Az OAH 2013-ban a KKÁT-ban tartott átfogó ellenőrzésének lezáró határozatában előírta az engedélyes, a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. (a továbbiakban: RHK Kft.) számára, hogy dolgozza fel a fukushimai baleset tapasztalatait, majd készítsen értékelő jelentést. Ennek keretében vizsgálja és értékelje a KKÁT külső veszélyekkel szembeni védettségét a tervezésen túli tartalékok számszerűsítése alapján. Az RHK Kft. a jelentést a hatóságnak megküldte. A jelentés hatósági értékelése (hiánypótlások miatt) még nem zárult le.*

*A radioaktív hulladék-tárolók esetében 2014-ben, az új jogszabályi környezet kidolgozásakor a fukushimai baleset tanulságait az OAH figyelembe vette, elsősorban a telephelyre vonatkozó követelmények vonatkozásában. A létesítmények engedélyese már az új jogszabály alapján vizsgálta felül a létesítmények biztonsági jelentéseit, amelyek alapján új üzemeltetési engedélyekért folyamodott az OAH-hoz. Az engedélykérelmek felülvizsgálata és a biztonsági jelentések értékelése még mindkét tároló esetében folyamatban van.*

*12. A radioaktív hulladék-tárolók jogszabályokban meghatározott biztonsági követelményeknek való megfelelésének vizsgálata, szükség szerinti akciótervek elkészítése*

*2014-ben hatályba lépett [II.35] kormányrendelet előírta a tároló létesítmények engedélyesei számára, hogy végezzék el a kormányrendelet létesítmény szempontjából releváns követelményeinek való megfelelése felülvizsgálatát. Az RHK Kft. ezt a felülvizsgálatot mindkét üzemelő radioaktív hulladék-tároló esetén elvégezte, az eredményről készített jelentést 2016 tavaszán az OAH részére benyújtotta. Az OAH a feltárt eltérések alapján 2016 nyarán kiadott határozatában határozott idejű felmentést adott bizonyos követelmények teljesítése alól és javító intézkedések végrehajtását rendelte el. Ezen javító intézkedések értékelése, illetve végrehajtása jelenleg is folyamatban van.*

*Az RHK Kft. a jogszabály által meghatározott módon, 2016-ban benyújtotta az RHFT-re vonatkozó első Időszakos Biztonsági Jelentését, melynek hatósági értékelése még folyamatban van.*

*13. A volt uránbánya rekultivációs feladataival kapcsolatos NAÜ-ajánlások teljesítése*

*A NAÜ nemzetközi szakértői csoportja által 2010-2011-ben elvégzett felülvizsgálat számos ajánlást tartalmaz, melyek megvalósulása az alábbiakban foglalható össze.*

*A szakértői csoport javaslata szerint ki kell dolgozni egy hosszú távú, 30 éves stratégiai tervet, amely meghatározza a szükséges feladatokat, tevékenységeket, berendezéseket, szolgáltatásokat. Ez a stratégiai terv 2012-ben elkészült és – a hatályos környezetvédelmi engedély mellett – ez alapján történik a remediációs tevékenység tervezése, megvalósítása.*

*További javaslatként szerepelt a bányavíz tisztító üzem szükséges bővítése, illetve a technológia felülvizsgálata. Erre vonatkozóan 2012-ben készült egy megvalósíthatósági tanulmány, mely magában foglalja a víztisztító üzem technológiájának vizsgálatán és bővítésén kívül a teljes vízkormányzó rendszer átalakításának, bővítésének előzetes terveit, az ezeket megalapozó számításokat is. Ez a dokumentum volt az alapja a későbbi, létesítményenkénti vízjogi engedélyezési terveknek is. A bővítés kivitelezése 2014-ben megkezdődött.*

*Az A tanulmány szakmai extrém radon fluktuációjának vizsgálatát folyamatosan végzik, a jelenség a bányairendszer feltelésével és a szezonális meteorológiai ingadozásokkal magyarázható.*

*A zagytározók fedőrétegére vonatkozóan ajánlasként szerepelt az eróziós károk rövid időn belüli javítása, mely szintén megtörtént és a növényesedés előrehaladtával a károk mértéke jelentősen csökkent.*

*A felszín alatti víz kármentesítésére és monitoringjára vonatkozó javaslat részleges megvalósulásaként 2014-ben megtörtént a zagytározók környezetének és az I. bányaiüzem üreghálózatának a hidraulikai és szennyezőanyag-transzport modellezése (alapul véve a 2007-ben és 2003-ban a területekre elkészült modelleket). A zagytározók környezetében 2017-ben további geofizikai vizsgálatokkal (geoelektromos szelvényezés) pontosítják az aktuális szennyezettségi viszonyokat.*

*A felszín alatti víz monitoring tevékenységre vonatkozóan az ajánlással összhangban tovább folytatódott az északi bányaiüzemektől északra lévő mészkőösszlet vízföldtani megfigyelése és több, bányaiüregre lyukadt fúrás esetében már megvalósult a mélységszelektív mintavétel is. 2017-ben a teljes hatásterület vízföldtani reambulációját is elvégzik. A monitoring program aktualizálása az éves monitoring tervek készítésénél is megtörténik az 5 éves környezetvédelmi felülvizsgálatokon kívül, ami összhangban van az audit ajánlásával.*

*A zagytéri kármentesítés hatékonyságának növelése érdekében a szakértői jelentés javasolta a sekély mélységből történő, legszennyezettebb víztömeg kiemelésének fokozását. Ennek megvalósulásaként folyamatban van 3 db új termelőút létesítése az I. zagytározón, melyek vize bekötésre kerül majd a kémiai vízkezelő üzembe.*

*A kármentesítési tevékenység – elsősorban a zagytározók esetében – érinti a környező pellérdi és tortyogói vízbázisokat, így az ajánlással összhangban együttműködési megállapodás született a vízművek üzemeltetője és a Bányavagyon-hasznosító Nonprofit Közhasznú Kft. között a folyamatos adatcserére, tájékoztatásra, mintavételek összehangolására vonatkozóan.*

\*\*\*

*A jelentés összeállítása 2017. március 31-én került zárásra, a jelentés – ahol másként nem lett jelölve – a 2016. december 31-i állapotot tükrözi.*

## Nyilatkozat

Magyarország kijelenti, hogy

- a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladék kezelésében a biztonságnak elsőbbsége van, amit a törvényi szabályozás, illetve a felügyelő hatóság és az üzemeltetők erőfeszítése biztosít;
- az Egyezmény célkitűzéseivel összhangban a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladék kezelésének minden szakaszában megfelelő a lehetséges kockázatok elleni védelem;
- megfelelő intézkedések születtek a radiológiai következményekkel járó balesetek megakadályozására, illetve azok következményeinek enyhítésére a kiégett fűtőelemek, illetve a radioaktív hulladékok kezelésének bármely szakaszában.

Budapest, 2017. október

## B. HOSSZÚ TÁVÚ POLITIKA ÉS ALKALMAZOTT GYAKORLAT

*A kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról szóló 2011/70/EURATOM tanácsi irányelv előírja, hogy az Európai Unió tagállamainak nemzeti politikát kell kidolgozniuk és fenntartaniuk a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozóan.*

*Az Országgyűlés 2015-ben határozatban [IV.1.] fogadta el a Nemzeti Politikát.*

*A Nemzeti Politika összefoglalja a kiégett nukleáris üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére alkalmazandó alapelveket. Ezen alapelvek többsége a magyar jogrendben – elsősorban az Atomtörvényben [I.6.] és végrehajtási rendeleteiben – már a Nemzeti Politika elfogadása előtt is megtalálhatóak voltak, de a 2011/70/EURATOM tanácsi irányelv előírásai szerint rendszerezett módon is összefoglalásra kerültek.*

*A Nemzeti Politikában fogalmazódnak meg továbbá az üzemanyagciklus zárására, a radioaktív hulladékok kezelésére és a nukleáris létesítmények leszerelésére vonatkozó politikák, mint a Nemzeti Program peremfeltételei, valamint megjelennek a lakosságnak a döntések meghozatalába történő bevonására vonatkozó követelmények és módszerek, azaz a nyilvánosság biztosításának politikája.*

*A radioaktív hulladékkezeléssel kapcsolatos Nemzeti Politika a következő három pillérre épül. Az üzemanyagciklus-zárására vonatkozóan nincs végleges döntés, hanem az úgynevezett „mérlegelve haladj előre” elvet alkalmazzuk, mely lehetőséget ad arra, hogy a hazai és nemzetközi változásokat, a technológiai fejlődést figyelemmel lehessen kísérni, és szükség esetén be lehessen építeni a cikluszárási politikába. Mindemellett nyílt üzemanyagciklus lett meghatározva referencia-forgatókönyvként, amely az atomerőművi eredetű kiégett üzemanyag közvetlen hazai elhelyezését tartalmazza. A második pillér, a radioaktív hulladék elhelyezésének politikája szerint a hazánkban keletkező kis- és közepes aktivitású radioaktív hulladék végleges elhelyezését Magyarországon létesített radioaktív hulladék-tárolókban kell megvalósítani. Ez a politika a végrehajtás fázisában van, hiszen már léteznek az e célt szolgáló tárolók. Fejlesztésükkel, biztonságuk növelésével és folyamatos bővítésükkel a felmerülő igényeket kell követni a továbbiakban. A nukleáris létesítmények leszerelési politikájának megvalósítása a jövőben válik aktuálissá. A leszerelési tervnek tartalmaznia kell a leszerelés ütemezését – szükség esetén a védett megőrzés időtartamát –, valamint a telephely hosszú távú hasznosítási elképzeléseire igazodóan a leszerelés végállapotát. A leszerelési terv rendszeres felülvizsgálata és szükség szerinti aktualizálása szintén alapvető követelmény, hogy annak tartalma kövesse a biztonsági követelmények változását és a technológia fejlődését.*

*A 2011/70/EURATOM tanácsi irányelv nyomán az Atomtörvénybe [I.6.] 2013-ban átültetett rendelkezések értelmében a Kormánynak nemzeti programot kell elfogadnia és azt rendszeresen aktualizálnia. A nemzeti programnak tartalmaznia kell:*

- a) a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó Nemzeti Politika általános célkitűzéseit;*
- b) a kivitelezés szakaszának jelentős mérföldköveit és e mérföldkövek teljesítésének egyértelmű időbeli ütemezését a nemzeti program átfogó céljainak fényében;*
- c) valamennyi meglévő kiégett fűtőelem és radioaktív hulladék leltárát, továbbá a jövőben keletkező mennyiségek becslését, ideértve a leszerelésből származó radioaktív hulladékokat is. A leltárban a radioaktív hulladékok megfelelő osztályozásával*



összhangban egyértelműen fel kell tüntetni a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek helyét és mennyiségét;

- d) a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó koncepciókat vagy terveket és műszaki megoldásokat, a keletkezéstől a végleges elhelyezésig;
- e) a végleges elhelyezésre szolgáló létesítmény fennállásának a lezárás utáni időszakára vonatkozó koncepciókat vagy terveket, ideértve azt az időtartamot is, amíg a megfelelő ellenőrzéseket fenn kell tartani, illetve azokat az eszközöket, amelyek segítségével a létesítménnyel kapcsolatos tudást hosszú távon meg lehet őrizni;
- f) azon kutatási, fejlesztési és demonstrációs tevékenységek leírását, amelyek révén a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos megoldások kivitelezhetők;
- g) a nemzeti program végrehajtását illető felelősségi köröket és az előrehaladás nyomon követésére szolgáló fő teljesítménymutatókat;
- h) a nemzeti program költségeinek felmérését és a felmérés alapját és feltételezéseit, ideértve a költségek időbeli alakulását is;
- i) az érvényben lévő finanszírozási rendszer(ek)e)t;
- j) az átláthatóságot szolgáló politikát vagy folyamatot;
- k) a tagállamokkal vagy harmadik országokkal kötött, a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezeléséről, többek között a végleges elhelyezésre szolgáló létesítmények használatáról szóló esetleges megállapodás(oka)t.

A fenti követelményeknek megfelelően a Nemzeti Programot a Kormány 2016 augusztusában fogadta el kormányhatározat formájában [V.6.].

A Nemzeti Program az Európai Parlament és a Tanács bizonyos tervek és programok környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálatáról szóló 2001/42/EK irányelve, valamint az országhatáron áttérjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló, Espoóban, 1991. február 26. napján elfogadott egyezményhez kapcsolódó, a stratégiai környezeti vizsgálatról szóló, Kijevben, 2003. május 21-én elfogadott jegyzőkönyv [II.20.] kormányrendelet hatálya alá tartozik. Ebből következően – összhangban az átültetett nemzeti szabályozással [II.39.] - 2015-2016-ban stratégiai környezeti vizsgálati eljárást folytatott le a kidolgozó.

A nemzetközi és az európai uniós jogi előírásoknak megfelelően az országhatáron áttérjedő jelentős környezeti és egészségi hatások vizsgálata is megtörtént az eljárás keretében (2016 első félévében) a [II.40.] és a [II.39.] kormányrendelet, valamint a 2011/70/EURATOM tanácsi irányelv előírásai szerint. Ezzel Magyarország biztosította Ausztria, Szlovákia, Ukrajna, Románia, Szerbia, Horvátország és Szlovénia, mint potenciális hatásviselő fél részvételi jogát a Nemzeti Program országhatáron áttérjedő környezeti hatásait feltáró stratégiai környezeti vizsgálati eljárásában.

A vonatkozó jogi előírásoknak megfelelően Magyarország az eljárás során beérkezett észrevételeket figyelembe vette a program döntéshozatali eljárása során.

A Nemzeti Politika és Nemzeti Program dinamikusságát biztosítja, hogy Magyarország az Atomtörvényben [I.6.] rögzítette az ötévenkénti felülvizsgálatot. Így a mindenkor rendelkezésre álló legjobb műszaki megoldásokat, legfrissebb kutatási eredményeket Magyarország integrálni tudja a Nemzeti Politikába, míg gyakorlati szempontból meg tudja jeleníteni a Nemzeti Programban.

## **B.1 Kiegészített nukleáris fűtőelemek és nagy aktivitású hulladékok**

### ***B.1.1 Az alkalmazott gyakorlat***

A nagy aktivitású hulladékok és a kiegészített nukleáris fűtőelemek kérdései együtt kerülnek tárgyalásra, mivel az üzemanyagciklus lezárásának minden lehetséges megoldása nagy aktivitású hulladék elhelyezéséhez vezet.

Magyarországon három nukleáris létesítményben keletkeznek kiegészített fűtőelemek: a Paksi Atomerőműben, a Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpontjában (a továbbiakban: MTA EK) levő Budapesti Kutatóreaktorban (a továbbiakban: BKR) és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézetének (a továbbiakban: BME NTI) Oktatóreaktorában (a továbbiakban: Oktatóreaktor).

A Paksi Atomerőmű működése során nagy aktivitású hulladék is keletkezik, amelyet ideiglenesen az erőműben, az erre a célra tervezett csőkutakban tárolnak. A jövőben az atomerőmű leszerelése során is keletkezni fog nagy aktivitású hulladék. A másik két nukleáris létesítmény leszerelése sokkal kisebb mennyiségben eredményez radioaktív hulladékot, amelyekből a nagy aktivitású hulladékok az atomerőmű hasonló hulladékaival együtt helyezhetők el.

Kezdetől fogva nyilvánvaló, hogy a nagy aktivitású hulladékok kezelésével kapcsolatos minden problémát Magyarországnak saját erőből kell megoldania, függetlenül az üzemanyagciklus lezárására vonatkozó döntéstől.

1995-ben program indult a nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladékok elhelyezésének megoldására. Középpontjában elsősorban azok a helyszíni vizsgálatok álltak, amelyeket a Mecseki Ércbányászati Vállalat a kanadai AECL segítségével végzett el 1996-1998. során a Mecsek hegységben található (akkor még működő) uránbányából megközelíthető BAF területén, 1100 m mélységben. A program három évre korlátozódott a bánya 1998. évi bezárása miatt, hiszen csak eddig az időpontig lehetett a bánya meglévő infrastruktúráját gazdaságosan fenntartani.

A kutatásokat 1998 végén fejezték be és dokumentált formában összegezték. A zárójelentés szerint nem fedeztek fel olyan körülményt, ami megkérdőjelezte volna a BAF alkalmasságát a nagy aktivitású hulladékok elhelyezésére. 2001-ben elkészült egy lépcsőzetes döntéshozatali előkészítő tanulmány.

A stratégia kimunkálásával párhuzamosan 2004-től folytatódtak a BAF megismerését és az alkalmas terület kijelölését célzó vizsgálatok és kísérleti munkák. Az újrainduló kutatások elsődleges célja egy földalatti kutatólaboratórium helyének kijelölése. Ennek előkészületei azonban – az atomerőművi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok számára létesülő Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló beruházásának kiemelt jelentősége miatt – a korábban tervezettnél lassabban folytatódtak, így a földalatti kutató laboratórium helyszínének kiválasztására irányuló projekt ütemezését felül kellett vizsgálni.

2008 elején elkészült „A BAF kutatás hosszú távú programját aktualizáló tartalmi, pénzügyi és ütemezési koncepció” című tanulmány, amely koncepcióvázlat szinten tárgyalja a nagy aktivitású radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek hazai végleges elhelyezését megalapozó kutatási tevékenység lehetséges terjedelmét, várható költségeit és időütemezését.

A tanulmány szakmai értékelését a radioaktív hulladékok elhelyezésével foglalkozó svájci NAGRA végezte. A NAGRA értékelése megállapította, hogy a program felépítésében alkalmazott, lépésről-lépésre történő megközelítés megfelel az előrehaladott nemzeti programokban világszerte követett módszernek. Ugyanakkor felhívta a figyelmet a biztonsági értékelésen nyugvó probléma-alapú megközelítés fontosságára, valamint arra, hogy a kutatási tevékenységek összehangolása és sikeres végrehajtása szempontjából elengedhetetlen egy erős vezető és irányító csoport kialakítása az RHK Kft.-n belül, amely a program tervezési és stratégiai kérdéseivel, illetve a szakterületi eredmények integrálásával foglalkozik.

A NAGRA által elvégzett felülvizsgálat eredményeit is figyelembe véve az RHK Kft. felkészült a nagy aktivitású hulladékok befogadására alkalmas mélységi tároló telephely-kiválasztásának szakmai irányítására (ld. az RHK Kft. szervezeti sémáját az F.2.2.1-1 ábrán). Az RHK Kft. 2012-2013-ban elkészítette a BAF kutatásának következő szakaszára vonatkozó földtani kutatási tervét, melyet az illetékes hatóság (Pécsi Bányakapitányság) jóváhagyott.

A 2014-ben elindított kutatási szakasz célja a befogadó közetkörnyezet általános minősítése, a kutatási terület szűkítése, valamint a biztonsági értékelés számára szükséges földtani adatok és információ megszerzése. A kutatás a rendelkezésre álló pénzügyi forrásokhoz igazítottan, az eredeti tervekhez képest némileg lassabban halad, így az eredetileg kitűzött szakmai célt várhatóan csak 2018. után sikerül elérni.

A hosszú távú programot a mindenkori új ismeretek és körülmények fényében – időről időre aktualizálni kell.

A kutatások végrehajtását a környező kilenc település önkormányzata támogatja.

### **A Paksi Atomerőmű kiégett fűtőelemei**

A Paksi Atomerőmű építéséről és üzemeltetéséről szóló magyar-szovjet kormányközi szerződést 1966-ban írták alá, amelyhez 1994-ben egy kiegészítő jegyzőkönyvet csatoltak. A még hatályban lévő megállapodások szerint az erőmű teljes élettartamára az orosz fél vállalja, hogy visszafogadja kiégett nukleáris fűtőelemeinket, a magyar fél pedig vállalja, hogy a szükséges friss fűtőelemeket kizárólag az Oroszországi Föderációtól vásárolja. A kiégett fűtőelemkötegek eddigi visszaszállítását követően a magyar félnek nem kellett visszavennie az üzemanyag újrafeldolgozásakor keletkező radioaktív hulladékokat és egyéb melléktermékeket.

1989. és 1998. között a kiégett fűtőelemek nagy részét hazánk visszaszállította a Szovjetunióba (később az Oroszországi Föderációba). A kilencvenes években azonban az eredeti megállapodás kikötéseitől eltérően – jóllehet a nemzetközi gyakorlattal összhangban – az orosz hatóságok azt kérték, hogy Magyarország vegye vissza az újrafeldolgozás során keletkező radioaktív hulladékokat és egyéb melléktermékeket. Magyarország jelenleg nem képes nagy aktivitású, vagy hosszú élettartamú radioaktív hulladék végleges elhelyezésére.

Ez volt az oka annak, hogy 1993-ban megkezdődött a kiégett fűtőelemek átmeneti tárolójának engedélyeztetése és építése. A Paksi Atomerőmű a GEC Alsthom angol – francia konzorciumot bízta meg egy moduláris típusú száraz tároló megépítésével. Az ilyen típusú kialakítás és tárolási technológia egyik előnye, hogy a tároló kamrák száma moduláris rendszerben növelhető.

A létesítmény jelenlegi kiépítése a nyugati oldalon tizenhat, egyenként 450, míg a keleti oldalon négy, egyenként 527 tárolási pozíciót biztosító kamrát tartalmaz. A kiégett fűtőelemek átmeneti tárolására szolgáló létesítmény 50 évre megoldja a kazetták tárolását Magyarországon. A KKÁT telephelye a Paksi Atomerőmű telephelyének közvetlen szomszédságában van, Paks városától 5 km-re, délre.

A létesítményt az 1. Melléklet ismerteti, biztonsági kérdéseit a G fejezet tárgyalja.

### **A Budapesti Kutatóreaktor és az Oktatóreaktor fűtőelemei**

A kiégett fűtőelemek döntő többsége a Paksi Atomerőműben keletkezik. A kiégett fűtőelemek keletkezéséhez azonban hozzájárul a *Budapesti Kutatóreaktor* (a továbbiakban: *BKR*) és az Oktatóreaktor is.

A BKR kiégett fűtőelemeinek tárolása két tartályban történik. A zónából kiemelt kötegeket először a belső tárolóban kell pihentetni. Ebben 786 db hely van, melyben jelenleg 114 köteg található. Egy év pihentetés után történhet meg a kiszállítás a külső kiégett fűtőköteg tárolóba, ahol jelenleg 2256 hely található, és minden pozíció üres. A tárolás rövid távon nedves csövekben történik. Az eddigi tapasztalatok szerint 30 évig ilyen körülmények között tárolt fűtőkötegek sem váltak inhermetikussá. Hosszabb tárolás esetére az üzemeltető kidolgozott egy félszáraz tárolási technológiát. Ez azt jelenti, hogy a fűtőkötegeket leszáritják, majd egy nitrogénnel feltöltött, hermetikusan lezárt tokban visszateszik a biológiai védelmet biztosító, vízzel töltött tartályba. Az engedélyes mindkét tárolási módra rendelkezik engedéllyel. (lásd a B.1.2 fejezetet).

Az Oktatóreaktor jelenleg is az üzemeltetés indulásakor és a rekonstrukció során 1980-ban berakott fűtőelemekkel üzemel. A reaktorban a fűtőelemek kiégésének üteme – a gondosan tervezett, csak a hallgatói gyakorlatokhoz és kutatási feladatokhoz szükséges mértékű üzemeltetés és a kis maximális teljesítmény miatt – lassú. A vizsgálatok szerint az üzemanyag burkolatának állapota jó. Ennek következtében a reaktor még több évig üzemeltethető üzemanyag-csere nélkül.

### **B.1.2 Hosszú távú politika**

#### **A Paksi Atomerőmű kiégett fűtőelemei**

Az Atomtörvény [I.6.] meghatározása alapján a kiégett üzemanyag az atomreaktorban besugárzott és a reaktorból véglegesen eltávolított nukleáris üzemanyag, amely az atomreaktoron kívüli újrafeldolgozhatósága miatt nem minősül hulladéknak vagy, ha erre vonatkozó döntés alapján nem kerül újrafeldolgozásra, akkor a továbbiakban radioaktív hulladéknak minősül és a végleges elhelyezéséről gondoskodni kell.

A törvényi meghatározással összhangban, a Nemzeti Politika szerint az energetikai reaktorok nukleárisüzemanyag-ciklusának záró szakaszára vonatkozóan ma még nem szükséges végső döntést hozni, viszont azt rögzíteni kell, hogy az országnak az üzemanyagciklus zárási módjától függetlenül meg kell oldania a nagy aktivitású hulladékok kezelését. Erre a legalkalmasabb, legszélesebb körben elfogadott megoldás a mélységi geológiai tárolóban történő végleges elhelyezés.

A nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára vonatkozó politika – a „mérlegelve haladj előre” elv alkalmazása – azt jelenti, hogy a nyílt üzemanyag-ciklus – azaz az atomerőművi eredetű kiégett üzemanyag közvetlen hazai elhelyezése –, mint referencia forgatókönyv kerül meghatározásra, amely a vonatkozó költségbecslések alapját képezi a jelenleg üzemelő négy blokk vonatkozásában. Az üzemanyagciklus zárása területén a hazai és nemzetközi változásokat figyelemmel kell kísérni (mérlegelés), szükség esetén be kell azokat építeni a cikluszárási politikába, és ezzel egyidejűleg előre kell haladni a hazai mélységi geológiai tároló telephely kiválasztása terén (előrehaladás).

## **A BKR és az Oktatóreaktor kiégett üzemanyaga**

Az üzemanyagciklus zárásának politikáját jelenleg a hazai, nem atomerőművi eredetű kiégett üzemanyagot illetően az Oroszországi Föderációba való visszaszállítás szerződésben biztosított lehetősége határozza meg [II.41.], úgy, hogy az üzemanyag feldolgozás másodlagos hulladékai az Oroszországi Föderációban maradnak.

### ***A nagy aktivitású hulladékok kezelése***

A Nemzeti Politika szerint, a nagy aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezését Magyarországon, egy stabil, mélységi geológiai formációban kialakítandó tárolóban kell megoldani. A tároló telephelyének kiválasztása, valamint a tárolók kialakítása során elsődleges szempont, hogy a telephely, a befogadó kőzet és az alkalmazott műszaki megoldások – az elhelyezett hulladék jellemzőihez igazodóan – együttesen biztosítsák a hulladék elzárását és az élő környezettől való elszigetelését a megkívánt időtartamig.

## **B.2 Kis és közepes aktivitású hulladékok**

### ***B.2.1 Az alkalmazott gyakorlat***

Az atomerőmű normál üzeme során keletkező szilárd és folyékony radioaktív hulladékokat az erőműben dolgozzák fel, korlátozott mennyiségben az ideiglenes telephelyi tárolásuk is megoldott. Az üzemelő atomerőművön kívül a kutatóintézetekben, orvosi, ipari, mezőgazdasági intézményekben és laboratóriumokban keletkeznek radioaktív hulladékok.

### **Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló**

A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésére szolgáló RHFT-t 1976-ban helyezték üzembe. Telephelye Püspökszilágyon van, Budapeستől 40 km-re északkeletre (lásd a

B.2.1 - 1 ábrát). A tároló tipikus felszín közeli létesítmény, amely beton medencékből és az elhasznált zárt sugárforrások tárolására szolgáló kutakból áll.



**B.2.1 - 1 ábra. A fontosabb telephelyek Magyarországon**

Az illetékes hatóság 1980-ban adta ki a tároló végleges működési engedélyét. Átvételi kritériumok hiányában a tároló a nukleáris technológiák és az izotópok alkalmazása során keletkezett majdnem minden fajta hulladékot fogadott. 1979-1980. között az RHFT-ben helyezték el azokat a hulladékokat, amelyeket addig ideiglenesen Solymáron tároltak egy létesítményben. A solymári telephelyet megtisztították és lezárták, amint azt a H fejezetben tárgyaljuk.

Az RHFT-t 1998. július 1-jétől az RHK Kft. üzemelteti.

A földtudományi vizsgálatok szerint a püspökszilágyi RHFT-t nem lehet olyan mértékben bővíteni, hogy a Paksi Atomerőmű üzemeléséből, majd leszereléséből származó hulladékot is ott helyezték el. Így a Paksi Atomerőműben keletkező kis aktivitású szilárd hulladékot csak átmeneti megoldásként szállították a püspökszilágyi tárolóba. Ugyanebben az időben az RHFT kapacitását az atomerőmű pénzügyi támogatásával megnövelték. Ezzel a tároló összes kapacitása 5040 m<sup>3</sup> lett.

Budapest Főváros Kormányhivatalának Népegészségügyi Szakigazgatási Szerve 2014. június 3-án kelt határozatában engedélyt adott az RHK Kft-nek, hogy a püspökszilágyi telephelyen végleges radioaktív hulladék-tárolót üzemeltessen 2024. június 3-ig, továbbá átmeneti radioaktív hulladék-tárolót üzemeltessen 2019. június 3-ig. 2014. július 1-től a radioaktív hulladék-tárolók hatósági felügyeletét az OAH látja el. Az átvétellel egy időben a biztonsági követelmények is megváltoztak, amelynek nyomán az RHFT-nek új, egységes



üzemeltetési engedélyt kellett kérelmeznie az OAH-tól 2016-ban. Az engedélykérelem hatósági értékelése még nem zárult le.

A biztonsági értékelések eredményei ugyanakkor egyértelműen azt mutatják, hogy a tároló lezárását követően, a távolabbi jövőben bizonyos radioaktív hulladékok esetleges emberi behatolás esetén veszélyt jelenthetnek (lásd a H fejezetet). A tároló hosszú távú (elsősorban a jövő generációkat érintő) biztonságának növelésére ezért többéves program indult, amelynek keretében a kijelölt medencékből visszanyert hulladékból kiválogatják a 'kritikus' hulladékfajtákat, a többi hulladékot pedig lehetőség szerint tömörítve helyezik vissza a tárolómedencékbe, ezzel tárolási térfogatot szabadítanak fel. Így a 2004-ben betelt tároló továbbra is fogadni tudja majd az ország intézményi eredetű radioaktív hulladékait.



**B.2.1 – 2. ábra A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló madártávlatból**

A létesítményt a 2. Melléklet részletesen ismerteti, a biztonsági kérdéseket a H és K fejezet tárgyalja.

### **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló**

Mivel az RHFT-t lehetetlen oly módon kibővíteni, hogy az kielégítse a Paksi Atomerőmű teljes szükségletét, több próbálkozás után 1993 elején nemzeti programot indítottak azzal a céllal, hogy megoldást találjanak az atomerőműből származó kis és közepes aktivitású hulladék végső elhelyezésére.

Az előzetes geológiai vizsgálatok, valamint a biztonsági és gazdasági elemzések alapján, a környező lakosság befogadási hajlandóságát is figyelembe véve, 1996-ban javaslat született, hogy Bataapáti szomszédságában (mintegy 45 km-re délnyugatra Pakstól) végezzenek további vizsgálatokat egy gránitba mélyítendő geológiai tároló létesítése érdekében.

1998 végén a Magyar Állami Földtani Intézet azt ajánlotta, hogy Bábaapáti térségében kezdjék meg a részletes telephelyi jellemzést.

Négyéves kutatási program eredményeként 2003-ra befejeződtek a felszíni földtani kutatási munkák. A földtani hatóság megállapította, hogy a telephely a vonatkozó valamennyi követelményt teljesíti, így földtanilag alkalmas kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék elhelyezésére.

A tároló létesítésének első fázisában, 2008-ban elkészültek a felszíni létesítmények, ideiglenes tárolási lehetőséget biztosítva a Paksi Atomerőmű szilárd hulladékainak egy része számára, mivel az atomerőmű tárolókapacitása szűkké vált. Az NRHT 2008. szeptember 25-én üzembe helyezési engedélyt kapott (amely kiterjed a felszíni telephely üzemeltetésére) az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (a továbbiakban: ÁNTSZ) területileg illetékes Sugáregészségügyi Decentrumától.

2011 végéig elkészült az első két tároló-kamra (I-K1, I-K2) és az engedélyező hatóság a felszíni létesítményre és az I-K1 kamrára megadta az üzemeltetési engedélyt, amely 2012. szeptember 10-én jogerőssé vált. Azóta a tároló felszín alatti létesítményeinek továbbépítésével párhuzamosan folyik a hulladékok beszállítása és végleges elhelyezése az I-K1 kamrában. A tároló végleges elhelyezésre jelenleg használható kapacitása 4833 hordó, míg a felszíni puffer tárolóban 3000 db 200 literes hordó számára van hely.

Az NRHT bővítése a Tolna Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Szakigazgatási Szerve által kiadott létesítési engedély alapján folyik *párhuzamosan az ellenőrzött zónában zajló üzemeltetési tevékenységgel. Mind a létesítési, mind az üzemeltetési tevékenységet 2014. július 1-től az OAH felügyeli. Az I-K2 kamra vasbeton medencéjének létesítése, a hozzá kapcsolódó technológiai rendszerek bővítésével, 2017-ben fejeződik be.*





**B.2.1 – 3. ábra A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló I-K1 kamrájában elhelyezett konténerek**

A tárolóról, illetve a létesítési folyamatról további részletek a 2. Mellékletben és a H fejezetben találhatóak.

### ***B.2.2 Hosszú távú politika***

A Nemzeti Politika értelmében a hazánkban keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék végleges elhelyezését Magyarországon létesített radioaktív hulladék-tárolókban kell megvalósítani.

### **A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló**

A tároló biztonságának és befogadóképességének fejlesztése lehetővé teszi, hogy a tároló még néhány évtizedig fogadni tudja az intézményi eredetű hulladékokat végleges elhelyezés céljából.

A telephelyen lévő üzemi épület teljes rekonstrukciójával hosszú távon megoldott a hosszú élettartamú radioaktív hulladékoknak és a nukleáris anyagokat tartalmazó hulladékoknak a központi átmeneti tárolása, amíg a nagy aktivitású és hosszú élettartamú radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló tároló felépül.

## **A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló**

Az atomerőműből származó, kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok és az atomerőmű leszereléskor keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok az NRHT-ban kerülnek elhelyezésre. A tároló lezárására csak az atomerőmű leszerelésének befejezését követően kerül sor. A tároló – megfelelő földtani és geofizikai mérésekkel előkészítve – az atomerőmű üzemidő-hosszabbításából eredő megnövekedett hulladékmennyiség elhelyezése érdekében bővíthető.

## C. AZ ALKALMAZÁS TERJEDELME

A Magyar Köztársaság 2001-ben törvénnyel [I.10] kihirdette a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló közös egyezményt, előírva, hogy az Egyezményből eredő minden kötelezettséget teljesíteni kell.

Az alkalmazás terjedelmére vonatkozóan - ahogyan arra az Egyezmény 3. cikke hivatkozik - Magyarország kijelenti a következőket:

- az üzemanyagciklus záró szakaszáról még nem született döntés, Magyarországon nincsenek újrafeldolgozó létesítmények;
- bármely hulladékot, amely csak természetes eredetű radioaktív anyagot tartalmaz, és nem a nukleáris üzemanyagciklusból származik, az Egyezmény szempontjából nem tekinti radioaktív hulladéknak;
- nincsenek katonai vagy védelmi programokból származó kiégett fűtőelemek; a Honvédelmi Minisztérium védelmi programjainak végrehajtása során keletkezett, kizárólag kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékokat az egyéb eredetű radioaktív hulladékkal együtt helyezik el, és ezek szerepelnek a civil programokból származó radioaktív hulladékok készletnyilvántartásában.

## D. KÉSZLETEK ÉS LISTÁK

### D.1 Kiégett fűtőelemek

Kiégett fűtőelemek elsősorban a Paksi Atomerőmű üzemeltetése során keletkeznek. Hozzájárul azonban a kiégett fűtőelemek keletkezéséhez a BKR és az Oktatóreaktor is.

Magyarországon az atomerőművi kiégett fűtőelemek átmeneti tárolására egyetlen önálló létesítmény, a KKÁT szolgál. A létesítmény fő jellemzőit a B fejezetben ismertetjük, biztonságát a G fejezetben tárgyaljuk, további részleteket az 1. Melléklet tartalmaz.

#### ***D.1.1 A Paksi Atomerőműből származó kiégett fűtőelemek készlete és keletkezési üteme***

A Paksi Atomerőmű négy blokkja VVER-440 típusú fűtőelemkötegekkel üzemel. A jellemző átlagdúsítások: 3,82%, 4,2%, illetve 4,7%. A jelenlegi ismeretek szerint az atomerőmű élettartama végéig (2037) keletkező – a tervezett 20 éves üzemidő-hosszabbítást és a 15 hónapos kampányok bevezetését is figyelembe véve –, az országban maradó kiégett fűtőelemkötegek száma 17 717 lesz, 2101 t nehézfém tartalommal. Korábban – 1989. és 1998. között – összesen 2331 db fűtőelem-köteget szállítottak vissza a Szovjetunióba (később az Oroszországi Föderációba) 273 t nehézfém tartalommal.

A Paksi Atomerőmű által felhasznált nukleáris üzemanyag fejlesztéseinek eredményeképpen növelni lehetett az üzemanyag kiégetési szintjét, valamint a kampányok hosszát, ezzel csökkentve az erőmű tervezett élettartama alatt keletkező kiégett üzemanyag becslhető mennyiségét.

2016. december 31-én 1800 fűtőelemköteg volt a Paksi Atomerőmű pihentető-medencéiben és 8707 fűtőelemköteget tároltak a KKÁT-ban.

2016 végén a KKÁT teljes kapacitása 9308 fűtőelemköteg hely volt, összesen 20 kamrában. Folyamatban van a tároló bővítése újabb négy kamra üzembehelyezésének előkészítésével. Későbbi bővítésekkel a tároló kapacitását az összes országban maradó kiégett kazetta átmeneti tárolásának biztosítása érdekében növelni kell. 2016 végén folyamatban volt az érvényes létesítési engedély módosítása, amely a rácsosztás sűrítésével az eredetileg tervezett 36 kamra helyett összesen 33 kamra létesítésével számol. (lásd K.1 és G.1)

A 2. blokk pihentető-medencéjében tárolt 68 darab tároló tokot 2014-ben az Oroszországi Föderációba szállították (ezek a tokok tartalmazták a 2003 áprilisában, tisztítás közben történt üzemzavarban megsérült 30 db fűtőelemköteg részeit).

Folyamatban vannak a Paksi Atomerőmű tervezett harminc éves üzemidejének további húsz évvel való meghosszabbítására vonatkozó tevékenységek. Az 1. blokkra 2012 decemberében, a 2. blokkra 2014 decemberében és a 3. blokkra 2016 decemberében az OAH kiadta a 2032., 2034., illetve 2036 végéig érvényes üzemeltetési engedélyeket. Az üzemidő meghosszabbítása és a bevezetett 15 hónapos kampányhossz egyaránt hatással van mind a kiégett üzemanyag, mind a radioaktív hulladékok mennyiségére, kezelésére. Az itt benyújtott nemzeti jelentés az üzemidő-hosszabbítás és a 15 hónapos kampányok hatásait figyelembe veszi, összhangban az RHK Kft. 16. Közép- és hosszú távú tervében leírtakkal (lásd az E.1 fejezetet).

### ***D.1.2 A nem-atomerőművi kiégett fűtőelemek készlete és keletkezési üteme***

A BKR jelenleg összesen 190 darab VVR-M2 típusú, 19,75 % dúsítású fűtőkötéggel üzemel. A 36 % dúsítású üzemanyagot visszazállították az Oroszországi Föderációba.

A telephelyen 114 kiégett fűtőelem-köteget tárolnak, ami mintegy 29 kg nehézfémeket jelent. A reaktor jelenleg 2023-ig rendelkezik *üzemeltetési* engedéllyel, így 2016. végétől az engedély érvényességéig további kb. 600 darab VVR-M2 típusú kiégett kötegre lehet számítani, ez kb. 150 kg nehézfémnek felel meg.

Az Oktatóreaktor zónájában 24 – részben módosított – EK-10 típusú fűtőelem-köteg található. A telephelyen nem tárolnak kiégett fűtőelemeket, de a rendelkezésre álló tartalék üzemanyag kazetták besugárzottként vannak nyilvántartva, mivel kis kiégéssel ugyan, de használtan kerültek a létesítménybe. A minimum 2027-ig tervezett üzemeltetés után – függetlenül attól, hogy az aktív zóna átrakása megtörténik-e – minden, a reaktorépületben található üzemanyag (56 kazetta, összesen 68,91 kg nehézfém tartalommal) jogilag kiégett üzemanyagnak fog számítani.

## **D.2 Radioaktív hulladékok**

Magyarországon két radioaktív hulladékot kezelő létesítmény üzemel, az *RHFT* és az *NRHT*. A létesítmények fő jellemzőit a B fejezetben írjuk le, biztonságukat a H és K fejezetben tárgyaljuk, további részleteket a 2. Melléklet tartalmaz.

### ***D.2.1 A radioaktív hulladékok osztályozása***

A radioaktív hulladékok osztályozását a vonatkozó miniszteri rendeletek [III.9] és a [III.13] szabályozzák. Kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéknak minősül az a radioaktív hulladék, amelyben a hőfejlődés az elhelyezés (és tárolás) során elhanyagolható. Ezen belül

- a) rövid élettartamú az a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék, amelyben a radionuklidok felezési ideje 30 év, vagy annál kisebb, és csak korlátozott koncentrációban tartalmaz hosszú élettartamú alfa-sugárzó radionuklidokat;
- b) hosszú élettartamú az a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék, amelyben a radionuklidok felezési ideje és/vagy az alfa-sugárzó radionuklidok koncentrációja meghaladja a rövid élettartamú radioaktív hulladék határértékeit.

Nagy aktivitású az a radioaktív hulladék, amelynek hőtermelését a tárolás és elhelyezés tervezése, valamint az üzemeltetés során figyelembe kell venni.

A hatóság a fenti osztályozáson belül részletesebb felosztást is előírhat a kis, közepes és nagy aktivitású radioaktív hulladékokra.

A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok osztályozásának további szempontjai:

1. A radioaktív hulladék kis és közepes aktivitású osztályba sorolását a benne lévő radioizotóp aktivitás-koncentrációja és mentességi aktivitás-koncentrációja (MEAK) alapján kell elvégezni (D.2.1-1 táblázat).

**D.2.1-1 táblázat A radioaktív hulladékok osztályozása egy fajta radioizotóp esetén**

Radioaktív hulladék osztály	Aktivitás-koncentráció (Bq/g)
Kis aktivitású	1 MEAK - $10^3$ MEAK
Közepes aktivitású	$> 10^3$ MEAK

2. Ha a radioaktív hulladék többfajta radioizotópot is tartalmaz, akkor az osztályozást a következők szerint kell elvégezni (D.2.1-2 táblázat).

**D.2.1-2 táblázat A radioaktív hulladékok osztályozása több fajta radioizotóp esetén**

Radioaktív hulladék osztály	Aktivitás-koncentráció viszonyítás
Kis aktivitású	$\sum_i \frac{AK_i}{MEAK_i} \leq 10^3$
Közepes aktivitású	$\sum_i \frac{AK_i}{MEAK_i} > 10^3$

ahol  $AK_i$  a radioaktív hulladékban előforduló  $i$ -edik radioizotóp aktivitás-koncentrációja, míg a  $MEAK_i$  az  $i$ -edik radioizotóp mentességi aktivitás-koncentrációja.

A radioaktív hulladékokra is vonatkoznak a radioaktív anyagok mentesítési és felszabadítási szabályai. A mentességi szinteket kormányrendelet [II.36] szabályozza az Európai Unió előírásaival összhangban. A hatósági felügyelet alóli felszabadítási eljárást szintén kormányrendelet [II.36] szabályozza. A hivatkozott kormányrendelet három esetet különböztet meg, miszerint a radionuklidot tartalmazó anyag akkor szabadítható fel a hatósági felügyelet alól, ha

- a radioaktív anyag aktivitáskoncentrációja az általános mentességi szint alá csökkent,
- a radioaktív anyag aktivitáskoncentrációja vagy aktivitása a specifikus mentességi szint alá csökkent, feltéve, hogy a radioaktív anyag tömege kisebb, mint 1 tonna, vagy
- az újrafelhasználásból, újrahasznosításból vagy nem veszélyes hulladékként történő ártalmatlanításából (beleértve az égetést) származó, a lakosság bármely tagját érő egyéni évi sugárterhelés nem haladja meg a  $30 \mu\text{Sv}$  effektív dózist.

### ***D.2.2 Az atomerőművi eredetű nagy aktivitású hulladékok készlete és keletkezésének üteme***

Magyarországon nagy aktivitású hulladék alapvetően csak a Paksi Atomerőműben keletkezik, évente viszonylag kis mennyiségben, amit átmenetileg a reaktorcsarnokban levő, erre a célra tervezett 1114 csökútban tárolnak. A  $222,8 \text{ m}^3$  tárolási kapacitásból 2016 végén mintegy  $102 \text{ m}^3$  volt elfoglalva.

*A keletkező nagy aktivitású hulladékok mennyisége 3-5 m<sup>3</sup>/év, így az atomerőmű tervezési (30 éves) élettartamának végére várható összes mennyiség elhelyezhető lesz a meglévő tárolótérben. A 20 éves üzemidő hosszabbítás során keletkező nagy aktivitású hulladékok teljes mennyiségének átmeneti tárolására azonban nem elegendő a beépített tárolókapacitás. Ezért, várhatóan 2030-2035. között, a kis- és közepes aktivitású részeket is tartalmazó nagyaktivitású hulladékok kis- és közepes aktivitású részeinek eltávolításával kell tároló kapacitást felszabadítani.*

### ***D.2.3 A nem atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású (intézményi) radioaktív hulladék készlete és keletkezési üteme***

A kisebb, üzemanyag cikluson kívüli radioaktív hulladék-termelőknél, mint a kórházak, laboratóriumok és ipari vállalatok jelenleg mintegy 5-15 m<sup>3</sup> kis és közepes aktivitású hulladék és kb. 300 db elhasznált sugárforrás, valamint jellemzően 1000 db füstérzékelőkből kisserelt sugárforrás keletkezik évente. Eddig 643 különböző beszállítótól 3783 hulladékátvétel történt a RHFT-ben. A nem az üzemanyag-ciklushoz tartozó hulladéktermelőktől származó 2005 végéig beszállított kis és közepes aktivitású hulladék 2540 m<sup>3</sup>-nyi tároló helyet foglalt el. 1983 és 1996 között a Paksi Atomerőmű összesen 1580 m<sup>3</sup> kis aktivitású szilárd hulladékot szállított be, mintegy 2500 m<sup>3</sup> tároló térfogatot elfoglalva. A beszállított hulladékok által elfoglalt tárolási térfogat 5040 m<sup>3</sup>, a végleges elhelyezésre szolgáló tárolómedencék 2005 végén beteltek. 2005-2013 között a hulladékokat elsősorban a 2004-ben kialakított átmeneti tárolóban helyezték el, ahol 2016 végén 159 m<sup>3</sup>-nyi hulladékot tároltak. Az átmeneti tárolás további kapacitás növelése érdekében, 2014-ben az A-típusú tárolók közül a 65-ös és a 66-os tároló medencéket átmeneti tárolóvá minősítették, ahol 2016 végén 44 m<sup>3</sup>-nyi hulladékot tároltak. 2016 végén a tárolóban lévő radioaktív hulladékok összes aktivitása a rendelkezésre álló adatok alapján mintegy 313 TBq volt.

A legtöbb radioaktív hulladék – az elhasznált zárt sugárforrásokat is ide számítva – az ipari és kutatási alkalmazásokból származik. A mértékadó izotópok a <sup>60</sup>Co, a <sup>137</sup>Cs, a <sup>90</sup>Sr és a <sup>3</sup>H. A 3. Melléklet mutatja be a RHFT-ben tárolt hulladékok mennyiségét és aktivitását.

### ***D.2.4 Az atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású hulladékok készlete és keletkezési üteme***

Magyarországon a legnagyobb radioaktív hulladék-termelő a Paksi Atomerőmű. A keletkezett hulladékok részben szilárdak, részben folyékonyak, tartalmaznak ioncserélő gyantákat és szennyezett olajokat is. A KKÁT-ban keletkezett kis mennyiségű radioaktív hulladék kezelése az erőművi hulladékokkal együtt történik.

#### Gáz halmazállapotú hulladékok

A gáz halmazállapotú radioizotópok (trícium, radioaktív nemesgázok stb.) a kibocsátási határértékek betartásával folyamatos ellenőrzés mellett a környezetbe kerülnek (lásd a 8. Mellékletet).

## Folyékony radioaktív hulladékok

A Paksi Atomerőmű ellenőrzött zónájában, különböző forrásokból, radioaktív izotópokat tartalmazó vegyszeres hulladékvizek keletkeznek. Az összegyűjtött hulladékvizeket vegyszeres kezelés után bepárolják kb.  $200 \text{ g/dm}^3$  „bórsav koncentrációjú” sűrítménnyé. Az eddigi üzemeltetés során 2016. december 31-ig  $7134 \text{ m}^3$ , ezen belül 2016-ban  $160 \text{ m}^3$  bepárlási maradék keletkezett. A Paksi Atomerőmű telephelyén  $6614 \text{ m}^3$  bepárlási maradék található, mivel az elmúlt években  $520 \text{ m}^3$  bepárlási maradék feldolgozására került sor a Folyékony Hulladék Feldolgozó (FHF) technológiával. A bepárlási maradékok teljes mennyisége tartalmazza a 2003 áprilisában bekövetkezett 2. blokki súlyos üzemzavart követően 2016. december 31-ig keletkezett  $2119 \text{ m}^3$  – alfa-sugárzókat tartalmazó – bepárlási maradékot, amelynek átmeneti tárolása a többi sűrítménnytől elkülönítve, külön tartályokban történik. A bepárlási maradékok várható éves mennyisége a jelenlegi keletkezési ütem szerint  $250 \text{ m}^3/\text{év}$  lesz, ami az eredetileg tervezett 30 éves üzemidő alatt  $7400 \text{ m}^3$  bepárlási maradékot jelent. A 20 éves üzemidő hosszabbítást is figyelembe véve  $11\,950 \text{ m}^3$  bepárlási maradék keletkezése várható.

Evaporátor savazó oldat tárolására is külön tartály lett kijelölve. 2016-ban evaporátor savazó oldat nem keletkezett, a 2016. december 31-i állapot szerint ebben a tartályban  $211 \text{ m}^3$  evaporátor savazó oldat van. Az evaporátor savazó oldat várható éves mennyisége a jelenlegi keletkezési ütem szerint  $15 \text{ m}^3/\text{év}$  lesz, ami a jelenlegi tervezett 50 éves üzemidő alatt  $481 \text{ m}^3$  hulladékot jelent.

Az eddigi üzemeltetés során 2016. december 31-ig keletkezett elhasznált ioncserélő gyanták mennyisége összesen kb.  $226 \text{ m}^3$ , ebből  $9,2 \text{ m}^3$  keletkezett 2016-ban. Feldolgozásra vonatkozó kényszerhelyzet ioncserélő gyanták esetében jelen pillanatban nincs. Az ioncserélő gyanták várható éves mennyisége a jelenlegi keletkezési ütem szerint  $5 \text{ m}^3/\text{év}$  lesz, ami a jelenlegi tervezett 50 éves üzemidő alatt – az ioncserélő oszlopok végső leürítését is figyelembe véve –  $459 \text{ m}^3$  hulladékot jelent.

Figyelembe véve az elhasznált gyantatároló tartályok átalakítását, a rendelkezésre álló tároló kapacitás –  $870 \text{ m}^3$  – várhatóan elég lesz az erőmű meghosszabbított üzemideje alatt keletkező mennyiségek átmeneti tárolására.

A 2003. évi 2. blokki súlyos üzemzavar elhárítása során keletkezett dekontamináló oldatok gyűjtése külön tartályban történt. A helyreállítási tevékenységek során  $560 \text{ m}^3$  dekontamináló oldat keletkezett.

A folyékony radioaktív hulladékok legnagyobb részét adó bepárlási maradékok térfogatának csökkentésére létesített technológia 2013-ban lépett üzembe. A térfogatcsökkentés célja, hogy a feldolgozás után, az erőmű vízkibocsátási rendjében és a technológia engedélyeiben előírt feltételek mellett a megtisztított hulladékvizek kibocsáthatóak legyenek.

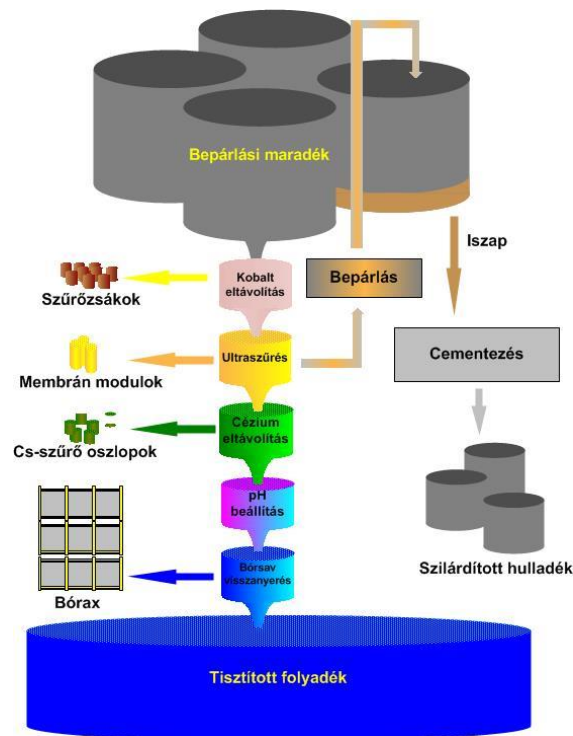
A Folyékony Hulladék Feldolgozó (FHF) Technológiai alrendszerei:

1. komplexbontó, kobalt izotóp elválasztó rendszer,
2. ultraszűrő rendszer,
3. szelektív cézium izotóp eltávolító, szűrő rendszer,
4. bórsav kristályosító és eltávolító rendszer.



A bepárlási maradékok kezelése során a következő másodlagos hulladékok keletkeznek:

- kobalt eltávolító utószűrő betét (200 l-es hordóba helyezve),
- ultraszűrő membránmodulok,
- cézium-szelektív szorbens oszlopok (vasbeton konténerbe helyezve),
- bórax (felszabadítható veszélyes hulladék).



D.2.4 - 1. ábra Az FHF technológia lépései

Az FHF technológiával nem feldolgozható folyékony hulladékok végső elhelyezés előtt cementezéssel kerülnek szilárdításra a H.3 fejezetben bemutatott, optimalizált végleges elhelyezési koncepciónak megfelelően.

### Szilárd radioaktív hulladékok

A keletkező radioaktív hulladékok feldolgozása a jelenlegi gyakorlat szerint a következő:

- A tömöríthető és nem tömöríthető radioaktív hulladékok szétválasztása lényegében már a gyűjtés során megvalósul azáltal, hogy a műanyag zsákokba igen ritkán kerül nem tömöríthető hulladék. Az eddigi tapasztalatok alapján a keletkezett szilárd radioaktív hulladékok 80-85 %-a tömöríthető.
- A tömöríthető radioaktív hulladék térfogatcsökkentése az 500 kN-os présel történik, átlagosan 5-ös redukciós tényezővel.
- A keletkezett radioaktív iszapokat korábban gyöngykovaföld 1:1 arányú hozzákeverésével szilárdították. (Az arány az iszap folyadéktartalmának függvénye.) 2007 márciusától a gyöngykovaföldes felítatás helyett az iszapok üleptetésével és a folyadéktartalom nedves ipari porszívóval való eltávolításával történik a szilárdítás.

- A szilárd hulladékok, beleértve az aeroszolszűrőket és a szilárdított iszapokat is, egységesen speciális (belül műanyag bevonattal ellátott) 200 literes fémhordókba kerülnek.



**D.2.4 – 2. ábra Hulladéktömörítő prés**

*2016. december 31-ig összesen 6536 hordót szállítottak be a Paksi Atomerőműből az NRHT-ba. Ebből 4383 hordó végleges elhelyezésre került az I-K1 kamrában. 2016. december 31-i állapot szerint 9175 hordó kis és közepes aktivitású szilárd radioaktív hulladék található az erőművön belüli átmeneti tárolókban. A hulladékkeletkezés jelenlegi üteme alapján az éves mennyiség előreláthatóan 850 darab 200 literes hordó lesz.*



**D.2.4 – 3. ábra Kis és közepes aktivitású hulladékok tárolása**

### ***D.2.5 A Paksi Atomerőmű leszerelésénél keletkező hulladékok***

A nukleáris létesítmények leszereléskor csak a Paksi Atomerőmű esetében fog nagyobb mennyiségű radioaktív hulladék keletkezni.

A leszerelés kezdeti időszakában a tervek szerint csak kis mennyiségű radioaktív hulladék fog keletkezni, például az üzemanyag kirakásakor és a reaktor hűtővíz köreinek átmosásakor. A jelenleg elfogadott leszerelési stratégia a primerkör 20 éves védett megőrzését, és így késleltetett lebontását irányozza elő. E leszerelési változat végrehajtására becsült kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok mennyiségét az alábbi táblázat foglalja össze.

**D.2.5 táblázat A leszereléskor keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok becsült mennyisége**

Leszerelési opció	1,8 m <sup>3</sup> befoglaló méretű konténerek darabszáma	3,6 m <sup>3</sup> befoglaló méretű konténerek darabszáma
A primerkör 20 éves védett megőrzése	9147	2846

A mélységi geológiai tárolóban elhelyezésre kerülő *leszerelési és üzemviteli* nagy aktivitású hulladékok becsült bruttó térfogata 300 m<sup>3</sup>.

## E. A JOGALKOTÁSI ÉS SZABÁLYOZÁSI RENDSZER

### E.1 Jogi és szabályozási keretek

Az Országgyűlés 1996 decemberében fogadta el az Atomtörvényt, amely 1997. június 1-jén lépett hatályba. A törvény megalkotásánál a NAÜ szabályzatai és irányelvei szolgáltak alapul, figyelemmel az Európai Unió, valamint az OECD Nukleáris Energia Ügynökségének (a továbbiakban: OECD NEA) ajánlásaira is.

Az Atomtörvény [I.6] főbb jellemzői a következők:

- deklarálja a biztonság elsődlegességét;
- az atomenergia biztonságos alkalmazásának irányítása és felügyelete a Kormány feladata, a Kormány az OAH és az érintett miniszterek útján gondoskodik e feladatok ellátásáról;
- meghatározza az OAH, valamint az egészségügyért felelős miniszter hatósági hatáskörét az engedélyezési eljárásokban;
- meghatározza és elosztja az atomenergia alkalmazásában résztvevő más közigazgatási szervek hatáskörét és feladatait;
- deklarálja az OAH szervezeti és pénzügyi függetlenségét;
- megállapítja az emberi erőforrások, az oktatás, a kutatás és fejlesztés felhasználásának általános kereteit;
- megállapítja az engedélyes felelősségét minden atomkárért és megállapítja a kárfelelősség mértékét a módosított Bécsi Egyezményvel összhangban;
- lehetőséget ad az OAH-nak arra, hogy jogszabály, biztonsági szabályzat megsértése, hatósági előírás alapján kötelezően alkalmazandó szabvány vagy az előzőek alapján kiadott egyedi hatósági engedélyben foglaltak betartásának elmulasztása esetén az engedélyest bírság megfizetésére kötelezze;
- előírja, hogy a Kormány jelöljön ki egy szervet, amely felelős a radioaktív hulladékok végleges elhelyezéséért, a kiégett fűtőelemkötegek átmeneti elhelyezéséért, a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásáért és a nukleáris létesítmények leszereléséért, minthogy e kérdések megoldása országos érdek;
- előírja egy Központi Nukleáris Pénzügyi Alap (a továbbiakban: Alap) felállítását, amelynek egyedüli célja a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének, a kiégett fűtőelemkötegek átmeneti elhelyezésének, a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásának, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésének a finanszírozása;
- előírja a fizikai védelem kötelezettségét, azt, hogy az atomenergia alkalmazójának kötelessége megakadályozni, hogy a birtokában lévő nukleáris vagy más radioaktív anyaghoz, a felügyelete alatt álló, az atomenergia alkalmazását szolgáló létesítményhez, berendezéshez illetéktelen személy hozzáférhessen, azok az ellenőrzés alól kikerülhessenek és meg nem engedett célokra felhasználhatók legyenek, meghatározza, hogy az engedélyesnek a nukleáris létesítmények és radioaktív hulladék tárolók őrzését fegyveres biztonsági őrsgéggel kell biztosítania.

Az Atomtörvény [I.6] *szerint* a radioaktív hulladékot kezelő létesítmények (pl. hulladéktárolók) *definíció szerűen* nem minősülnek nukleáris létesítménynek.

Ami a sugárvédelmet illeti, továbbra is megosztja a hatósági feladatokat több minisztérium között az Atomtörvény [I.6], de 2016. január 1-től módosultak a sugárvédelmi feladatkörök és

a hatósági rendszerrel kapcsolatos jogszabályi rendelkezések ([I.6], [II.10], [II.18], [II.21], [II.30], [II.36], [III.2], [III.3], [III.4]) is, amelyek meghatározzák a sugáregészségügyi és a sugárvédelmi feladatok körét. A sugárvédelem alapvető feladatát az OAH hatáskörébe rendelte, de a sugáregészségügyet meghagyta az egészségügyért felelős miniszter hatáskörében. Így a sugáregészségügyi és az egészségügyi szolgáltatást igénybe vevők sugárvédelmét érintő kérdésekben továbbra is a fővárosi és megyei kormányhivatalok (a továbbiakban: kormányhivatalok) illetékes regionális sugáregészségügyi hatóságai járnak el. A munkavállalók és a lakosság sugárvédelmét érintő feladatokat azonban már az OAH látja el az új jogszabály [II.36] szerint. A környezet védelme, ezen belül a kibocsátások szabályozása a környezetvédelemért felelős miniszter hatásköre. Az OAH által jóváhagyott Üzemeltetési Feltételek és Korlátok tartalmazzák a nukleáris létesítményekre vonatkozó származtatott kibocsátási határértékeket. A talaj és a növényzet radioaktivitásával kapcsolatos kérdések a földügyért felelős miniszterhez tartoznak.

Az OAH hatáskörének módosulása következtében számos változás következett be a jogszabályi rendszerben. A sugárvédelmi feladatok ellátásának érdekében három új rendelet [II.36] [II.37] [II.38] lépett hatályba. E szabályozás az egészségügyért felelős miniszter hatásköréből átkerült feladatok ellátásához, az ionizáló sugárzás okozta sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/Euratom, a 90/641/Euratom, a 96/29/Euratom, a 97/43/Euratom és a 2003/122/Euratom irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, a Tanács 2013/59/EURATOM irányelvnek megfeleltetéséhez szükséges. A hazai szabályozásnak 2018. február 6-ig meg kell felelnie az utóbb említett irányelvnek.

Az Atomtörvénynek [I.6] megfelelően az atomenergia alkalmazóinak biztosítaniuk kell, hogy a tevékenységük során keletkező radioaktív hulladék mennyisége a gyakorlatilag lehetséges legkisebb mértékű legyen. Az atomenergia használatakor gondoskodni kell a radioaktív hulladékok és kiegészítő fűtőelemek biztonságos elhelyezéséről, a tudomány legújabb igazolt eredményeinek, a nemzetközi elvárásoknak és tapasztalatoknak megfelelően, és oly módon, hogy ne háruljon elfogadhatatlan teher a jövő generációkra.

A kiegészítő fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének környezetvédelmi kérdéseit a környezet védelméről szóló törvény [I.5] tárgyalja. Egy új kiegészítő fűtőelem-tároló vagy radioaktív hulladék-tároló építéséhez mindig szükség van környezetvédelmi engedélyezési eljárásra, ami környezeti hatásvizsgálatokon alapszik. A törvény előírja a helyi és környékbeli településeken élő lakosság és más érdekelt csoportok meghallgatását is.

Magyarország részese a környezetvédelmi hatástanulmánnyal kapcsolatos nemzetközi egyezményeknek is. Magyarország az EU tagjaként, az Európai Parlament és a Tanács bizonyos tervek és programok környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálatáról szóló 2001/42/EK irányelvnek megfelelő szabályozást léptetett hatályba.

### **A Paksi Atomerőmű üzemidő-hosszabbítása**

*Magyarországon a végéhez közeledik a Paksi Atomerőmű blokkjai üzemidejének 20 évvel való meghosszabbítására vonatkozó eljárás.*

A környezetvédelmi engedélyt az illetékes hatóság 2006-ban kiadta. A fellebbezést követően 2007. január 31-én kiadott határozatában az Országos Környezetvédelmi Természetvédelmi és

Vízügyi Főfelügyelőség az elsőfokú határozatot helyben hagyta. A bírósági jogorvoslati kérelemről a Baranya Megyei Bíróság 2007. december 5-én kihirdetett ítéletében döntött, és ezáltal a környezetvédelmi engedély jogerőssé vált. A [II.24] kormányrendelet előírásainak megfelelően a Paksi Atomerőmű 2008-ban programot nyújtott be az OAH-hoz, a blokkok tervezett üzemidején túli üzemeltetés feltételeinek megteremtésére és a további 20 éves üzemeltethetőség igazolására. Az OAH a programot határozatban elfogadta és annak végrehajtását a blokkok üzem-időhosszabbításával összefüggő tevékenységek befejezéséig folyamatosan ellenőrzi. A tervezett üzemidő lejárta előtt 1 évvel blokkonként kellett az engedélyesnek a tervezett üzemidőn túli üzemeltetés engedélyére vonatkozó kérelmét benyújtania. Az 1. blokk tervezett üzemideje 2012. december 31-én lejárt. Az engedélyes további 20 éves üzemeltetésre kért engedélyt, kérelmét 2011 decemberében nyújtotta be az OAH-hoz. Az OAH az engedélyezési eljárásban a hatályos előírások [I.6, II.24] teljesülését vizsgálta, többek között azt, hogy biztosított-e a tervezett üzemidőt követő működés során keletkező radioaktív hulladék és kiégett fűtőelem kötegek elhelyezése.

Az 1. blokkra az OAH 2012 decemberében adta ki a 2032. december 31-ig érvényes üzemeltetési engedélyt.

A Paksi Atomerőmű 2. blokkjának 2034. december 31-ig történő további üzemeltetését az engedélyes 2013 októberében benyújtott beadványában kérte. A 2. blokk további húszéves üzemeltetését az OAH 2014 novemberében kiadott határozatában engedélyezte.

A Paksi Atomerőmű 3. blokkjának 2036. december 31-ig történő további üzemeltetését az engedélyes 2015 decemberében benyújtott beadványában kérte. A 3. blokk további húszéves üzemeltetését az OAH 2016 decemberében kiadott határozatában engedélyezte.

A 4. blokk tervezett üzemideje 2017. december 31-én jár le. Az engedélyes 2016 novemberében kérelmezte a további 20 éves üzemeltetést. A kérelmet megalapozó dokumentáció felülvizsgálata jelenleg folyamatban van az OAH-nál. Az engedélyezési eljárás ügyintézési határideje 6 hónap, melyet az eljáró hatóság vezetője indokolt esetben egy alkalommal, legfeljebb kilencven nappal meghosszabbíthat. Az ügyintézési határidőbe nem számítanak bele bizonyos eljárási cselekmények időtartamai (pl. szakhatósági eljárás, hiánypótlás). Az eljárásban a környezetvédelmi hatóság szakhatóságként vesz részt. A nyilvánosság véleményének megismerése érdekében az eljárás részeként az OAH közmeghallgatást is tart. Az eljárás várhatóan 2017 decemberében lezárul.

Az engedélyes rendelkezik az 1-3. blokkok további 20 éves működéséhez szükséges – Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által kiadott – termelői működési engedéllyel is.

### ***E.1.1 A kiégett fűtőelemek kezelése***

A 2011-ben hatályba lépett kormányrendeletben [II.24] megjelent a „Kiégett nukleáris üzemanyag átmeneti tárolása” című nukleáris biztonsági szabályzat. A szabályzat alkalmazását útmutatók segítik. A nukleáris biztonsági szabályzatokhoz kapcsolódóan 10 olyan érvényes útmutató van, amelyek a száraz kiégett fűtőelem-tárolókra vonatkoznak és szükség szerint további útmutatók készülnek.



### **E.1.2 A radioaktív hulladékok kezelése**

A radioaktív hulladékok átmeneti tárolását és végleges elhelyezését a 2014-ben hatályba lépett kormányrendelet [II.35] szabályozza. A rendelet alkalmazását 8 útmutató segíti és szükség szerint további útmutatók készülnek.

## **E.2 A hatóság**

### **E.2.1 Az Országos Atomenergia Hivatal**

Az Atomtörvényben [I.6] definiált nukleáris létesítmények esetében, így – többek között – a kiegészített fűtőelemeket kezelő létesítmények esetében is az OAH az illetékes hatóság (lásd a vonatkozó kormányrendeletet [II.21]).

Az OAH az atomenergia békés célú alkalmazása területén a Kormány irányításával működő, önálló feladattal és hatósági jogkörrel rendelkező, szervezetileg és gazdaságilag független közigazgatási szerv. Felügyeletét a miniszterelnök által kijelölt miniszter – a jelentés írásakor: a nemzeti fejlesztési miniszter – látja el, tárcafelelősségétől függetlenül. Az OAH a törvényben meghatározott feladatkörében nem utasítható.

Az OAH függetlenségét az Atomtörvény garantálja, döntéseit felügyeleti jogkörben megváltoztatni vagy megsemmisíteni nem lehet. A 2015-ben fogadott IRRS misszió ajánlásainak figyelembevételével az OAH függetlenségét a Kormány kezdeményezésére a Parlament a következő intézkedések révén erősítette meg az Atomtörvényben [I.6.]:

- Az OAH bevétele - a bírságból származó bevételek kivételével - más célra nem vonható el.
- Az OAH-ban dolgozó kormánytisztviselők bérezését versenyképesebbé tette.
- Felhatalmazta az OAH főigazgatóját a kormánytisztviselők béren kívüli juttatásainak meghatározására.

Összességében az OAH, mint hatóság valós függetlensége a kiegészített nukleáris üzemanyag és a radioaktív hulladékok kezelésért felelős szervtől biztosított.

Az OAH hatáskörébe tartozik a nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék-tárolók nukleáris biztonsági engedélyezése (létesítmény, rendszer és rendszerelem szinten), ellenőrzése és nukleáris biztonságának értékelése, elemzése, a nukleáris létesítménnyel és a radioaktív hulladék tárolóval összefüggő építmények hatósági engedélyezése és ellenőrzése, továbbá az építmények felvonóinak hatósági engedélyezése, a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék-tároló biztonsági övezetének kijelölése és felülvizsgálata, a nukleáris létesítmények, radioaktív hulladék-tárolók, valamint nukleáris anyag, radioaktív sugárforrás és radioaktív hulladék fizikai védelmi rendszere kialakításának, üzemeltetésének, valamint módosításának hatósági engedélyezése és ellenőrzése, a radioaktív sugárforrások és hulladékok nyilvántartása és ellenőrzése, ezek szállításának és csomagolásának engedélyezése, a nukleáris export és import engedélyezési eljárásban a szakhatósági állásfoglalás kialakítása, az atomenergia alkalmazásának biztonságával összefüggő kutatás-fejlesztés értékelése és összehangolása, a nukleáris baleset-elhárítással kapcsolatos, hatáskörébe tartozó feladatok ellátása, a nukleáris létesítmények balesetelhárítási intézkedési terveinek jóváhagyása és a nemzetközi kapcsolattartás.

Az OAH tájékoztatási tevékenységének legjelentősebb formája az atomenergia biztonságos alkalmazásáról szóló, az Országgyűlésnek évente benyújtandó jelentés, amelynek elkészítése az OAH feladata. Folyamatosan frissülő magyar és angol nyelvű honlappal ([www.oah.hu](http://www.oah.hu)), sajtótájékoztatók szervezésével és sajtóközlemények kiadásával tájékoztatja az OAH a közvéleményt az atomenergia biztonságos hazai alkalmazásával kapcsolatos legfontosabb tudnivalókról.

Az OAH folyamatosan törekszik a nukleáris biztonsággal összefüggő kérdések iránt érdeklődő szakmai és laikus közönség mind teljesebb tájékoztatására. Ennek a folyamatnak a részeként az OAH rendszeresen ismerteti határozatait, közzétéve azok rövid, érthető összefoglalását is. A határozatokról készült lista az OAH honlapján megtalálható. Az OAH kiemelt feladatának tartja, hogy tájékoztassa a közvéleményt a közérdeklődésre számot tartó, nukleáris biztonságot érintő eseményekről. E cél érdekében az OAH honlapján közzéteszi a Nemzetközi Nukleáris és Radiológiai Esemény Skála (a továbbiakban: INES) szerinti 1-es vagy annál magasabb besorolású események, valamint a sajtóérdeklődésre számot tartó más jelentésköteles események hatósági vizsgálatának eredményeit. Rendszeres kapcsolatot tart a sajtó képviselőivel. Az évindító sajtótájékoztatókon átlagosan közel félszáz újságíró vesz részt.

A hatósági eljárások átláthatósága érdekében az Atomtörvény [I.6.] kötelezővé teszi a közmeghallgatások szervezését a nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék-tároló létesítmények életciklusaihoz, így pl. a telepítéséhez, létesítéséhez, üzemeltetéséhez, leszereléséhez kapcsolódó engedélyezési eljárások során. A közmeghallgatások keretében a lakosság megismerheti az adott engedélyezési folyamat tárgyát, célját és lefolyását, kérdéseket tehet az eljáráshoz kapcsolódóan, amelyek megválaszolása nélkül az eljárás nem zárható le.

A Magyar Szakújságírók Egyesülete szervezte meg a Nukleáris Újságíró Akadémiát, amelynek célja, hogy a résztvevő újságírók objektív és szakmailag megalapozott tájékoztatást tudjanak adni az atomenergia békés célú felhasználásáról. Az OAH kiemelt figyelmet fordít az egyesület tevékenységére.

Az OAH tovább folytatta a többéves hagyományt, a TIT Stúdió Egyesülettel együttműködve évente két alkalommal szervezett konferenciát „Atomenergiáról – mindenkinek” címmel. 2016-ban az OAH felülvizsgálta a konferencia formátumát annak érdekében, hogy megújuló arculattal és tartalommal a rendezvény sikerebb legyen, a diákok számára igazi élményt nyújtson. 2017-től már az új koncepció alapján szervezi az OAH a konferenciákat.

Az OAH törekszik munkája minél jobb bemutatására. A saját tevékenységéről, valamint az atomenergia magyarországi alkalmazásának biztonságáról évente színes, illusztrált tájékoztató füzetet jelentet meg, valamint félévente az aktuális szakmai hírekről angol és 2017-től magyar nyelvű összefoglalót is készít (Bulletin), amely szintén olvasható az OAH honlapján. Emellett az OAH sajtótájékoztatók szervezésével és sajtóközlemények kiadásával is tájékoztatja a közvéleményt az atomenergia biztonságos alkalmazásával összefüggő legfontosabb kérdésekről.

Az OAH tájékoztatási politikájának része a folyamatosan fejlesztett internet-alapú információszolgáltatás, mind saját honlapon, mind facebook-oldalon. A honlapon az egyéb tájékoztató, információs anyagok mellett megtekinthetők a Nemzeti Jelentések magyar és angol nyelvű változata is.

Az előírások lehetővé teszik, hogy minden olyan esetben, amikor a hatóság nem rendelkezik a szükséges szakértelemmel, szakértőket (intézményeket, cégeket, vagy akár magánszemélyeket) vonjon be a munkába. Az OAH – a hatósági munka tudományos háttérének biztosítása

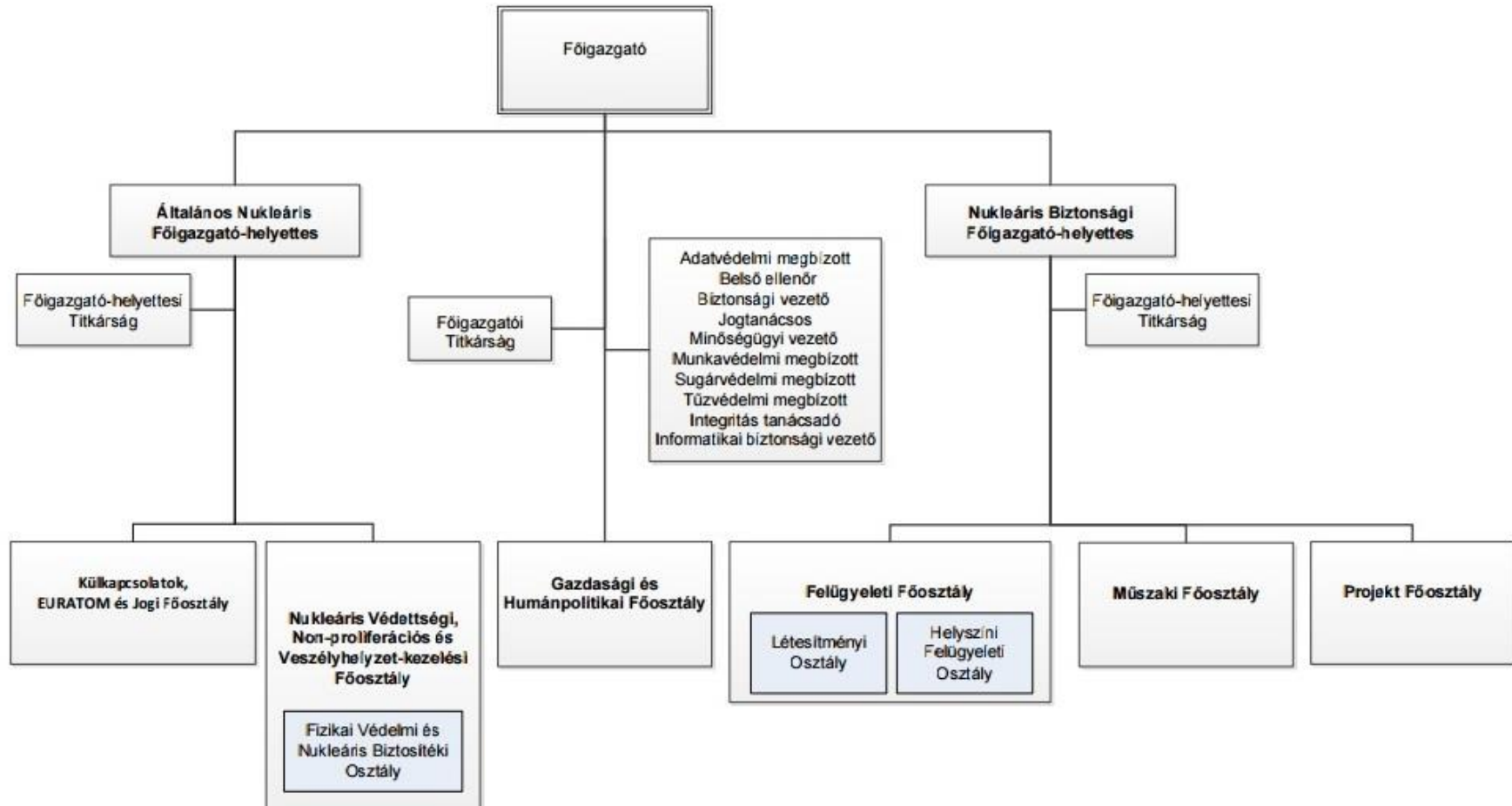


érdekében – TSO megállapodást kötött több tudományos intézettel és szakértő céggel. Ilyen megállapodások rögzítik az együttműködést – többek között – a MTA EK-val, a BME NTI-vel, a Nukleáris Biztonsági Kutató Intézettel és a SOM System Kft.-vel.

Az Atomtörvénynek [I.6.] megfelelően az OAH munkáját Tudományos Tanács is támogatja, amelynek tagjai országosan elismert szaktekintélyek. A Tudományos Tanács a korszerű tudományos eredmények figyelembevételével állást foglal a nukleáris biztonsággal, a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásával, a sugárvédelemmel és a nukleárisbaleset-elhárítással összefüggő legfontosabb elvi és kutatási-fejlesztési kérdésekben.

Az OAH szervezeti felépítése az E-2.1 – 1 ábrán látható.

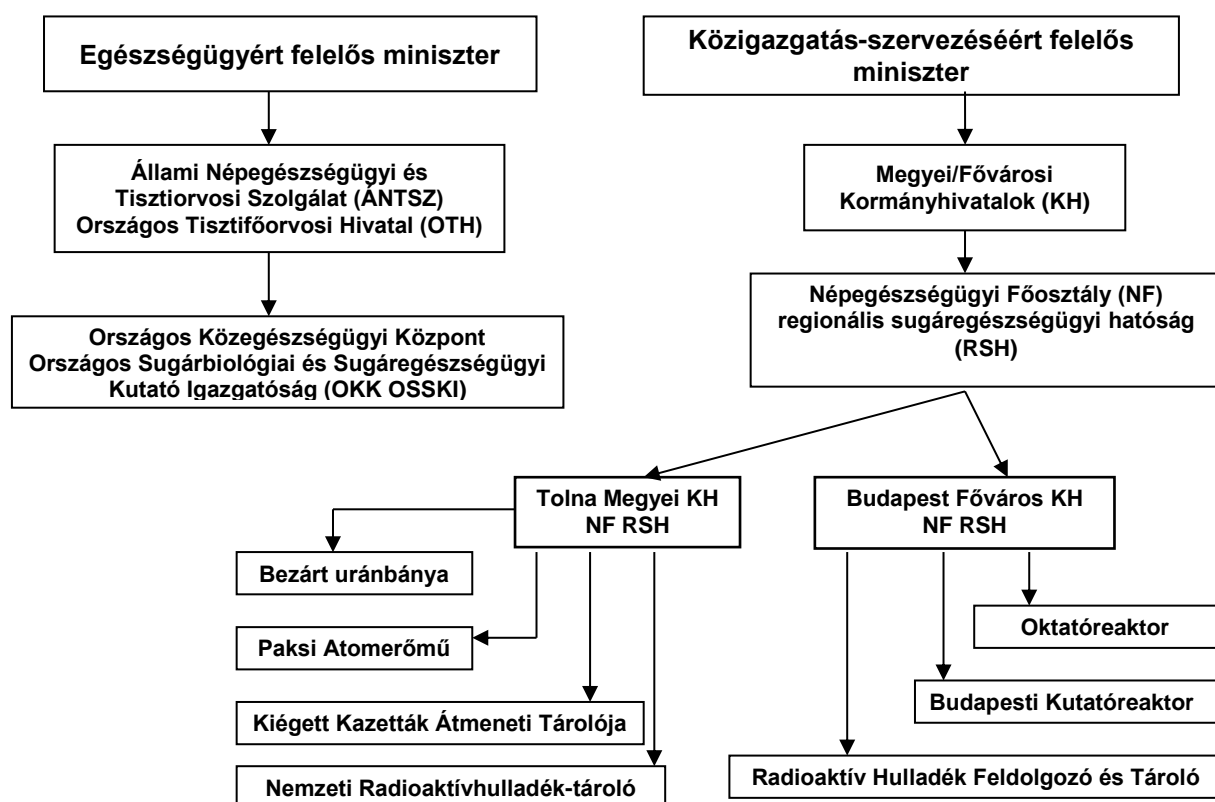
## Az Országos Atomenergia Hivatal szervezeti felépítése



**E.2.1 - 1 ábra. Az Országos Atomenergia Hivatal szervezeti ábrája**

## E.2.2 Az egészségügyi államigazgatási szervek

A sugáregészségüggyel kapcsolatos feladatokat (a dolgozók és a lakosság sugárvédelme, a közegészségügyi és sugáregészségügyi vonatkozású feladatok) a területileg illetékes fővárosi vagy megyei kormányhivatalok Népegészségügyi Szakigazgatási Szervei keretén belül működő Sugáregészségügyi Decentrumok (2015. április 1-től illetékes fővárosi vagy megyei Kormányhivatalok Népegészségügyi Főosztályainak regionális sugáregészségügyi hatóságai) és az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Országos Tisztifőorvosi Hivatala (a továbbiakban: ÁNTSZ OTH) látták el a Kormány erre vonatkozó rendelete [II.30] és a miniszteri rendeletek [III.3, III.9] szerint 2015. december 31-ig.



E.2.2-1 ábra. A sugáregészségügyi hatóság felépítése és ellenőrzési rendszere 2015. 12. 31-ig.

Az országos szakmai és hatósági szerv, az Országos Tisztifőorvosi Hivatal (a továbbiakban: OTH) a sugárvédelmi szabályzatnak, a kiemelt létesítmények sugáregészségügyi részlegeinek az engedélyező hatósága volt 2015. december 31-ig. Az OTH továbbra is részt vesz a nukleáris biztonsági engedélyezési folyamatban, mint a sugáregészségügyi kérdések szakhatósága. Az ÁNTSZ egyik intézete – az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet (2015. április 3-tól Országos Közegészségügyi Központ Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Igazgatósága (a továbbiakban: OKK OSSKI) – 2015. december 31-ig személyi dozimetriai szolgálatot tartott fenn (ide tartozik a kötelező hatósági személyi doziméterek kiértékelése és az országos személyi dozimetriai nyilvántartás kezelése, mely feladat koordinálását 2016. január 1-e után az OAH vette át, és a tevékenységet az OKK OSSKI, mint az OAH szerződéses partnere végzi a továbbiakban). A Tolna Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztálya regionális sugáregészségügyi

hatóságának felhatalmazása volt 2015. december 31-ig, hogy ellenőrizze (szemlék útján is) a sugáregészségügyi szabályok és előírások betartását a kiégett fűtőelemek kezelése során.

## **E.3 Engedélyezési eljárás**

### ***E.3.1 A kiégett fűtőelemek kezelése***

A kiégett fűtőelemek kezelésére szolgáló létesítmények engedélyezési eljárásának alapelvei megegyeznek bármely más nukleáris létesítményével.

A jelentés lezárásának időpontjában hatályos előírásokkal összhangban nukleáris biztonsági engedélyt kell szerezni a kiégett fűtőelemek átmeneti tárolója élettartamának minden egyes szakaszára. Ezen felül külön engedélyt kell szerezni a létesítmény konstrukciójának bármely megváltoztatásához, vagy azoknak a komponenseknek és szerkezeteknek az átalakításához is, amelyek biztonsági osztályba vannak sorolva. Mindezeket túl a hatóság az épületekre és épületszerkezetekre építési és használatbavételi engedélyeket ad ki.

Az engedélyezési eljárások során a specifikus szempontokat a jogszabályok [II.21] által kijelölt szakhatóságok vizsgálják (lásd az E.3.2 pontot is). Az OAH-nak figyelembe kell vennie a szakhatóságok által előírt külön követelményeket (kikötéseket, feltételeket) is. A létesítési, illetve a megszüntetési (leszerelési) engedélykérelem benyújtásának előfeltétele a környezetvédelmi engedély megszerzése.

Az engedélyek határozott ideig érvényesek, és ha minden feltétel teljesül, az engedélyes kérelmére meghosszabbíthatók.

Valamely nukleáris létesítmény érvényes engedély nélküli, vagy az érvényes engedély kikötéseivel ellentétes üzemeltetése a Büntető Törvénykönyv [I.2] hatálya alá esik, szankciója akár többévi szabadságvesztés is lehet.

### ***E.3.2 A radioaktív hulladékok kezelése***

*2014. június 30-ig a kormányhivatalok népegészségügyi szakigazgatási szerveiben működő területileg illetékes Sugáregészségügyi Decentrumok és az ÁNTSZ OTH látták el az engedélyezési feladatokat az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Igazgatóság szaktanácsadása és műszaki támogatása mellett.*

*Az Atomtörvény [I.6.] és a kapcsolódó végrehajtási rendeletek módosítása alapján 2014. július 1-től a radioaktív hulladék-tárolók esetén a biztonsági kérdések szabályozási rendszere a nukleáris létesítményekéhez igazodott, a fő engedélyező és felügyeleti hatóság ezen létesítmények esetén is az OAH lett.*

*Nukleáris biztonsági engedélyt kell szerezni a radioaktív hulladék-tároló telephely vizsgálatára és értékelésére, telepítésére, létesítésére, üzemeltetésére, lezárására, intézményes ellenőrzésére történő áttérésre, valamint a tároló létesítmény rendszereinek, rendszerlemeinek átalakítására is. Mindezeket túl a hatóság az épületekre és épületszerkezetekre építési és használatbavételi engedélyeket ad ki.*

Több érintett közigazgatási szervezet szakhatóságként vesz részt az engedélyezési folyamatban. A szakhatóságokat és a hozzájuk kapcsolódó szakkérdéseket kormányrendelet [II.21] melléklete határozza meg.

2011 óta a radioaktív hulladékok átmeneti és végleges tárolói fizikai védelmi rendszerének az engedélyezése és ellenőrzése is az OAH hatáskörébe tartozik a vonatkozó kormányrendelet [II.33] szerint. Ezekben az eljárásokban az Országos Rendőr-főkapitányság (*a továbbiakban: ORFK*) szakhatóságként működik közre.

## E.4 Felügyelet

Az Atomtörvény előírja, hogy az atomenergiát csak a törvény által meghatározott módon, a hatóságok rendszeres felügyelete és értékelése mellett szabad alkalmazni.

Az engedélyező hatóság köteles felügyelni az atomenergia alkalmazásának biztonságát és az összes törvényes előírás teljesítését.

Az OAH-nak joga van ellenőrzést végezni előzetes értesítés mellett és előzetes értesítés nélkül is.

Az OAH ellenőrző tevékenysége mellett azok a szakhatóságok, amelyek részt vettek az engedélyezési eljárásban, vagy külön engedélyt adtak ki, szintén végeznek ellenőrzéseket.

Az atomenergia ellenőrzött alkalmazásának biztosítására és az engedélyes tevékenységének értékelésére a hatóságok jelentési rendszert működtetnek. A jelentések olyan részletesek, hogy lehetővé teszik a tevékenységek és a bekövetkezett események független felülvizsgálatát és értékelését.

Elsősorban az engedélyes feladata az üzemeltetés közben bekövetkezett, biztonságot érintő események kivizsgálása és értékelése, azok okainak meghatározása és a javítóintézkedések megtétele, hogy ezeknek az eseményeknek az ismétlődését megakadályozzák.

Az OAH évente értékeli a nukleáris létesítmények és *radioaktív hulladék-tárolók* engedélyeseinek üzemeltetési biztonsági teljesítményét a biztonságimutató-rendszer eredményeire támaszkodva. Az értékelés célja az engedélyesek tevékenységének és biztonsági teljesítményének hatósági értékelése, ezek segítségével az üzemeltetés biztonsági jellemzőinek monitorozása és elemzése, valamint az esetleges biztonsági problémák korai feltárása.

A nukleáris létesítmények és *radioaktív hulladék-tárolók* nukleáris biztonságának időszakos újraértékelését tízévenként végzik el egy előre meghatározott átfogó program szerint (figyelembe véve a mindenkori nemzetközi gyakorlatot). Ez az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat (a továbbiakban: IBF), amelyet az Atomtörvény kötelezően előír. Az OAH e program keretében dönt az üzemeltetési engedély további hatályosságáról, és – szükség szerint – a további üzemeltetés feltételeként biztonságnövelő intézkedéseket ír elő (ld. K.1. fejezet).

A létesítmények korábbi szabályozások szerinti fix méretű biztonsági övezetét a hatóság – a lakossági dóziskorlátokat figyelembe véve – az új szabályozásokban megjelent minimális távolság és az emberi tevékenységekből adódó hatások alapján felülvizsgálta, és újra kijelölte 2013-ban. Az új szabályozás szerint a biztonsági övezet kijelölése kötelező a 150 kW termikus névleges teljesítménynél nagyobb méretezett atomreaktorot tartalmazó nukleáris létesítmény, a  $10^{14}$  Bq összaktivitásnál nagyobb méretezett radioaktív hulladék-tároló, valamint kiegészítő üzemanyag átmeneti tárolója esetében.

A radioaktív hulladékok kezelése vonatkozásában 2014. június 30-ig a kormányhivatalok népegészségügyi szakigazgatási szerveiben működő területileg illetékes Sugáregészségügyi Decentrumok végeztek, 2014. június 30. után pedig az OAH végez rendszeres ellenőrzéseket és felülvizsgálatokat az engedélyesnél. Megvizsgálja az engedélyezett módosításokat és a rendkívüli eseményeket is. Az ellenőrzések és felülvizsgálatok célja, hogy

- ellenőrizték a nukleáris biztonság teljesülését;
- ellenőrizték az előírt feltételek megtartását;
- a helyszínen ellenőrizték a sugárzási viszonyokat.

Az országosan, a nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék-tárolók környezetében végzett környezeti mérések eredményeit kormányrendelet [II.20] által felállított Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (a továbbiakban: OKSER) keretében kiadott éves jelentésekben is közzéteszik. (Az OKSER éves jelentései az interneten is elérhetőek az OKK OSSKI, valamint az OAH honlapjain keresztül.)

2016. január 1-től az OKSER működésére vonatkozó jogszabály [II.20] módosult, az új kormányrendelet [II.37] szerint az OKSER tevékenységének koordinálását az OAH végzi.

A radioaktív hulladékok hatósági felügyeletének további eszköze az Atomtörvény hatálya alá tartozó radioaktív hulladékok központi nyilvántartása, amely az Atomtörvény alapján az OAH hatáskörébe tartozik.

Az Euratom vonatkozó irányelveivel és a NAÜ ajánlásaival összhangban, az OAH számítógépes rendszert működtet a radioaktív anyagok, és ezen belül a radioaktív hulladékok nyilvántartására. 2010 áprilisában hatályba lépett az a miniszteri rendelet [III.13], amely a szabályozás szigorítása keretében a nyilvántartási rendszert kiterjesztette a radioaktív sugárforrások mellett a radioaktív hulladékokra is. Az új előírásoknak megfelelően a birtokosnak a birtokában lévő radioaktív hulladékokról olyan helyi nyilvántartást kell vezetnie, amelyből bármikor megállapítható a birtokában lévő, a rendelet tárgyi hatálya alá tartozó radioaktív hulladékok aktuális készlete, fajtája, aktivitása és tárolási helye. A helyi nyilvántartás alapesetben az OAH által a birtokosok részére térítésmentesen biztosított számítógépes nyilvántartó programmal történik. A helyi nyilvántartások vonatkozó jogszabályi előírásoknak megfelelő vezetésének ellenőrzési gyakoriságát – a sugárforrások hatósági felügyelet alól történő kikerülésének becsült kockázatát, illetve annak valószínűsíthető következményeit figyelembe vevő – kockázat szempontú ellenőrzési rendszeren belül határozták meg.

## **E.5 A hatósági követelmények érvényesítése**

A hatóságok hatáskörének gyakorlásához szükséges feltételeket, előírásokat a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló törvény [I.11], a Büntető Törvénykönyv [I.2], és kormányrendeletek [ld. IV. melléklet II. pontja alatt] tartalmazzák.

A hatályos jogszabályok követelményeinek betartatása érdekében a hatóság hivatalból eljárást kezdeményezhet, és ennek keretei között kötelezheti az engedélyest az észlelt szabálytalanságok megszüntetésére.

Ha az engedélyes megsért valamely törvényi, biztonsági előírást, vagy megszegi egy hatályban lévő, jogerős határozat bármely kikötését, a hatóság a fentiek alapján bírság megfizetésére kötelezheti. A Büntető Törvénykönyv [I.2] hatálya alá tartozó esetekben a hatóságnak feljelentési kötelezettsége is van.



## F. EGYÉB ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI INTÉZKEDÉSEK

### F.1 Az engedélyes felelőssége

Az Atomtörvény [I.6] és végrehajtási *rendeletei* az engedélyest teszik felelőssé az atomenergia biztonságos használatáért és a biztonsággal kapcsolatos követelmények teljesítéséért. Az Egyezmény [I.10] összefüggésben ez azt jelenti, hogy a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáért viselt *elsődleges* felelősség a kiégett fűtőelemeket, illetve a radioaktív hulladékokat kezelő létesítmények üzemeltetési engedélyeinek jogosultját, azaz a RHK Kft-t terheli.

Az RHK Kft. az alábbi tevékenységeikért felelős:

- az RHK Kft. közép- és hosszú távú tervének (stratégia) kidolgozása;
- költségbecslések végzése minden évben az Alapba történő befizetési kötelezettségek meghatározására;
- a radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag kezelésére vonatkozó Nemzeti Politikára és Nemzeti Programra vonatkozó javaslat elkészítése;
- műszaki és pénzügyi jelentések készítése az Alapból finanszírozott tevékenységekről;
- felkészülés radioaktív hulladékok átmeneti tárolására és végleges elhelyezésére szolgáló létesítmények építésére, majd ezek megépítése;
- a kiégett nukleáris üzemanyag átmeneti tárolására szolgáló KKÁT építése (bővítése) és üzemeltetése;
- a nagy aktivitású radioaktív hulladék végleges elhelyezésére szolgáló tároló létesítésének előkészítése, valamint a telephely-kiválasztási kutatásokat szolgáló felszín alatti kutatólaboratórium létesítése;
- a nukleáris létesítmények leszereléséhez szükséges munkák végrehajtása (a nukleáris létesítmények végleges leállítását követően – leszerelésükig – azok fenntartása és őrzése; a nukleáris létesítmények lebontása, helyszínük rekultiválása);
- az intézményi eredetű kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolójának, a RHFT-nak az üzemeltetése;
- az atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolójának, a NRHT-nak az üzemeltetése és bővítése;
- a lakosság tájékoztatása és a lakossággal való kapcsolattartás.

Az RHK Kft., mint engedélyes fő feladatai – működési területén belül – az alábbiak:

- meg kell teremtenie a létesítmények üzemeltetésének műszaki, technológiai, pénzügyi és személyi feltételeit;
- biztonsági filozófiát kell kidolgoznia, ami tükrözi annak az elvnek a megvalósítását, hogy az üzemelés során a biztonság kérdése minden más megfontolásnak elébe helyezendő;
- megfelelő minőségirányítási rendszert kell kidolgoznia, bevezetnie és karbantartania;
- meg kell akadályoznia önfenntartó nukleáris láncreakció fellépését;
- meg kell akadályoznia minden, a dolgozókat, a lakosságot, a környezetet vagy az anyagi javakat elfogadhatatlan mértékben károsító ionizáló sugárzás vagy egyéb ártalmas tényező kialakulását;
- az alkalmazottak és a lakosság sugárterhelését az ésszerűen elérhető minimális értéken kell tartani (figyelembe véve a társadalmi és gazdasági tényezőket);
- figyelembe kell vennie a biztonság szempontjából az emberi teljesítőképesség korlátait;

- sugárvédelmi szolgálatot kell létrehozni és működtetni, amelyik megtervez minden, a sugárvédelmi alapelvek teljesítéséhez szükséges műveletet és mérést;
- működtetni kell a hatósági, illetve a saját dozimetriai ellenőrzés rendszerét;
- a sugáregészségügyi hatóság által meghatározott dózismegszorításokból kiindulva meg kell határozni az évi kibocsátási korlátokat és jóváhagyásra be kell terjesztenie a környezetvédelmi hatósághoz és az OAH-hoz;
- meg kell határozni a tervezett kibocsátási értékeket normál üzem esetére;
- biztosítani kell a kibocsátási korlátoknak való megfelelést;
- folyamatosan ellenőriznie kell a sugárzási szinteket és a radionuklidok koncentrációját, a lakosságot megfelelően tájékoztatnia kell;
- megfelelő szervezetet kell fenntartania, amely képes időben elkészíteni az összes előírt rendszeres jelentést, illetve az egyes események kapcsán előírt jelentéseket (beleértve az események besorolását az INES nemzetközi nukleáris eseményskála szerint);
- biztosítani kell, hogy a dolgozók minősítése, képzettsége és egészsége megfeleljen az előírt követelményeknek;
- folyamatos tevékenységet kell kifejtenie a biztonság növelésére, beleértve a saját és a hozzáférhető nemzetközi üzemeltetési tapasztalatok kiértékelését, és fedeznie kell az erre irányuló kutatási és fejlesztési tevékenység költségeit;
- rendszeresen felül kell vizsgálnia és korszerűsítene kell saját irányítási rendszerét, ami a biztonsággal kapcsolatos követelmények teljesítésére szolgál;
- minősítene kell az alvállalkozókat és beszállítókat az adott feladat elvégzésére, figyelembe véve, hogy az Atomtörvény által megkövetelt minőségirányítási rendszerük megléte szükséges előfeltétel;
- balesetelhárítási szervezetet és kész balesetelhárítási terveket kell fenntartania a telephelyen lehetségesen bekövetkező bármilyen veszélyhelyzet kezeléséhez, valamint a helyi, regionális vagy országos szintű balesetelhárítási erővel való együttműködéshez;
- fegyveres őrséggel kell biztosítani a telephely fizikai védelmét, és meg kell akadályoznia, hogy illetéktelen személyek hozzájussanak nukleáris anyagokhoz és berendezésekhez;
- gondoskodnia kell a kártalanítás pénzügyi fedezetéről (biztosítás);
- karban kell tartania a nukleáris és radioaktív anyag készletekre vonatkozó, valamint a biztonság értékeléséhez és a leszerelés tervezéséhez szükséges üzemi adatok nyilvántartását;
- részt kell vennie Magyarország nemzetközi szerződésekből, többoldalú és kétoldalú egyezményekből eredő kötelezettségei teljesítésében.

*A hiányzó, a talált, valamint a lefoglalt radioaktív vagy nukleáris anyagokkal (így a kiégett fűtőelemekkel és a radioaktív hulladékokkal) kapcsolatban a kormányrendelet [II.9, 2016. január 1-jétől: II.38.] szabályozza a felelősségi köröket és tennivalókat.*

A [II.29] kormányrendelet szerint az engedélyes felelősségi körébe tartoznak az alábbiak:

- a nukleáris és radioaktív anyagok szállítása, fuvarozása során bekövetkezett eseményekből eredő, vagy erőszakos behatások lehetséges következményeivel kapcsolatos feladatok;
- a kibocsátási korlátok túllépése, vagy annak veszélye esetén a lakosság riasztásával, értesítésével és tájékoztatásával kapcsolatos információ-továbbítási kötelezettségek, valamint az ehhez szükséges feltételek megteremtése;
- súlyos, gyors lefolyású eseményekről adatszolgáltatás (a kibocsátás mértéke, intenzitása és összetétele), a következmények kezelése során javaslat az óvintézkedésekre.

## **F.2 Emberi és pénzügyi erőforrások**

### ***F.2.1 A hatóságok emberi és pénzügyi erőforrásai***

#### **F.2.1.1 Az Országos Atomenergia Hivatal**

Az OAH alkalmazásában álló személyek száma *2016-ban az előző évekhez viszonyítva* megduplázódott (164 fő). A munkatársak 95%-a felsőfokú végzettséggel (egyetem vagy főiskola) rendelkező szakértő, nagy részüknek két diplomája van (a második diploma rendszerint valamilyen nukleáris területről). Többen rendelkeznek tudományos fokozattal. A kollégák 82%-ának van egy vagy több idegen nyelvből állami nyelvvizsgálója.

Az OAH szisztematikus képzési tervet vezetett be a felügyelők kiképzésére. A terv egyéni betanulási profilokon alapul és három alapvető betanulási típusból áll: betanító képzés, szintentartó képzés, továbbképzés, külső képzések. A balesetelhárítási felkészülési program független és állandó része a képzési tervnek.

Az OAH alapfeladatainak ellátása biztosítására az Atomtörvény [I.6] három pénzügyi forrást jelöl meg:

- az atomenergia biztonságos alkalmazásának hatósági ellenőrzését szolgáló műszaki megalapozó tevékenység ellátását a központi költségvetésből kell biztosítani;
- a nukleáris létesítmények engedélyesei az Atomtörvényben meghatározott módon és mértékben kötelesek az OAH-nak felügyeleti díjat fizetni.
- az OAH által végzett eljárásokért igazgatási szolgáltatási díjat kell fizetni.

A 2016. évre megállapítható, hogy az OAH létszámbővülése többletköltségének finanszírozására jelentős mértékű költségvetési támogatásban részesült. 2016-ban a támogatás és a bevétel aránya csaknem kiegyenlítődtött (40% - 60%).

Az OAH hatósági tevékenységét a nukleáris létesítményektől függetlenül, pártatlanul végzi, finanszírozása biztosított, hogy hatékonyan teljesíthesse feladatát.

### **F.2.1.2 Az egészségügyi államigazgatási szervek**

Magyarországon a radioaktív hulladék kezelésének engedélyezése és ellenőrzése a kormányhivatalok népegészségügyi szakigazgatási szerveiben működő területileg illetékes Sugáregészségügyi Decentrumok és az ÁNTSZ OTH (egészségügyi államigazgatási szervek) hatáskörébe tartozott [II.30.] 2014. június 30-ig.

Az egészségügyi államigazgatási szervek – mint hatóságok – függetlenek az engedélyesek körétől. Hét sugáregészségügyi decentrumban összesen mintegy 43 kvalifikált személyt alkalmaztak. Mindegyik intézet rendelkezett sugázmérő műszerekkel és jól felszerelt környezeti radiológiai ellenőrző laboratóriummal.

A [II.30.] Kormányrendelet alapján a munkahelyi sugárvédelemmel és sugáregészségüggyel kapcsolatos hatósági feladatokat 2015-ben a kormányhivatal népegészségügyi főosztályai, mint régiós sugáregészségügyi hatóságok (korábban: Sugáregészségügyi Decentrumok) látták el. A kormányhivatalok népegészségügyi főosztály sugáregészségügyi hatóságainak szakmai irányítását az ÁNTSZ OTH végezte az Országos Közegészségügyi Központ (a továbbiakban: OKK) az OKK OSSKI bevonásával.

Az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató *Igazgatóság* szakmailag támogatja a hatósági feladatok ellátását, mintegy 65 kvalifikált alkalmazottal. Megfelelő műszerekkel felszerelt gépkocsival 24 órás Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálatot lát el.

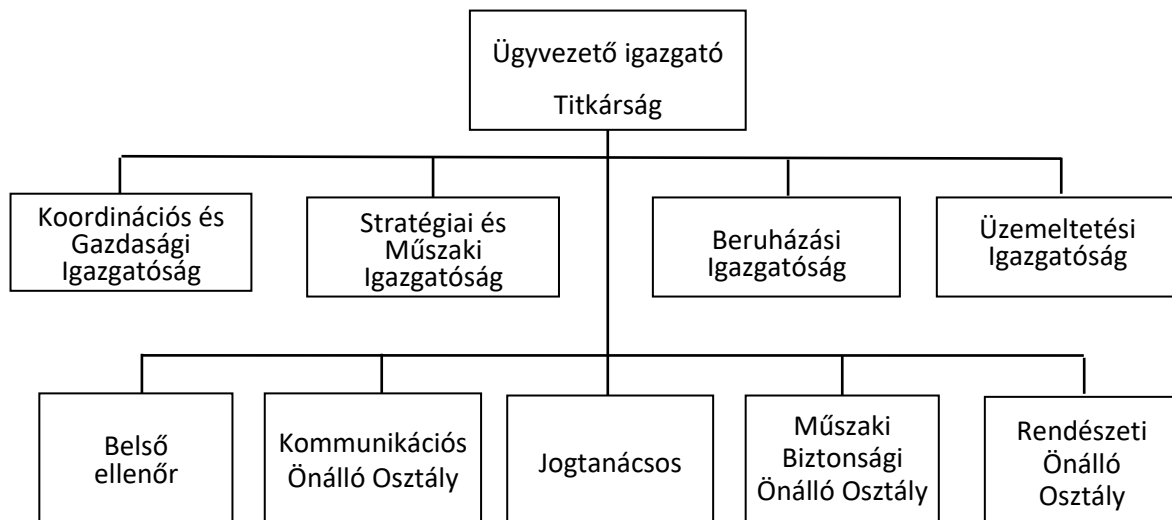
### **F.2.2 Az engedélyes emberi és pénzügyi erőforrásai**

#### **F.2.2.1 Az emberi erőforrások**

Az Atomtörvény [I.6] rögzíti, hogy a Kormány által kijelölt szerv tesz javaslatot a radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag kezelésére vonatkozó nemzeti politikára és nemzeti programra, valamint azok felülvizsgálatára, továbbá gondoskodik a radioaktív hulladék végleges elhelyezésével, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásával, a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásával és a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok elvégzéséről. A Kormány ennek alapján hatalmazta fel az OAH főigazgatóját, hogy erre a tevékenységre hozzon létre egy szervezetet (lásd a B. fejezetet). Az így létrejött RHK Kft. ellátja az Atomtörvényben [I.6] felsorolt, a Kormány által kijelölt szerv által elvégzendő közfeladatokat, valamint az egyebek mellett a közhasznú jogállásról is szóló törvény [I.14] értelmében közhasznú tevékenységeket, továbbá azokat a feladatokat, amelyeket a [II.31] kormányrendelet határoz meg tartós feladatkörként a számára.

Az RHK Kft. központi irodája Budaörsön van, Budapesthez közel. Az igazgatóságok Pakson végzik irányítási és adminisztratív tevékenységüket. Az NRHT Bátaapátiban, az RHFT Püspökszilágyon van. A négy helyszínen összesen 215 fő dolgozik, ebből 86 fő fegyveres biztonsági őr. A KKÁT üzemeltetését és karbantartását szerződéses alapon a Paksi Atomerőmű személyzete látja el az RHK Kft. irányítása mellett.

Az RHK Kft. szervezeti felépítését az F.2.2.1-1 ábra mutatja.



*F.2.2.1-1 ábra. A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. szervezeti diagramja*

A KKÁT munkavállalói speciális szakmai képzéséről, továbbképzéséről miniszteri rendelet [III.16] rendelkezik.

### **F.2.2.2 Pénzügyi források**

Az Atomtörvény [I.6.] rendelkezése szerint az OAH-t felügyelő miniszter rendelkezik az 1998. január 1-jétől működő Alap felhasználásáról. 2014. január 1-jétől az általa vezetett minisztérium felelős az Alap kezeléséért. (2013. december 31-ig az OAH volt az Alap kezelője.) Az Alap elkülönített állami pénzalap, amely az államháztartásról szóló törvény [I.4] hatálya alá tartozik. Elsődleges célja a radioaktív hulladékok végső elhelyezésének, a kiegészítő fűtőelemek átmeneti tárolásának és a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásának, továbbá a nukleáris létesítmények leszerelésével összefüggő feladatoknak a finanszírozása.

Az Alap felhasználására az RHK Kft. közép- és hosszú távú (egészen a nukleáris létesítmények leszereléséig terjedő) tervet és éves munkaprogramokat készít, amelyeket az Alappal rendelkező miniszter hagy jóvá. A közép- és hosszú távú terveket évente felül kell vizsgálni és szükség szerint aktualizálni kell.

Az Alapba történő befizetéseket e tervekkel összhangban állapítják meg. A Paksi Atomerőmű éves befizetési kötelezettségére az OAH-t felügyelő miniszter tesz javaslatot. A javaslat alapja az RHK Kft. előterjesztése, amelyet előzőleg szakmailag értékelt az OAH és amellyel kapcsolatban előzetes állásfoglalást alakít ki a miniszter munkáját támogató Központi Nukleáris Pénzügyi Alap Szakbizottság.

Az RHFT-ben hulladékot elhelyező intézményeket az Atomtörvény [I.6.] melléklete szerinti – az Alapba való – befizetési kötelezettség terheli. A központi költségvetésből finanszírozott nukleáris létesítmények (a BKR és az Oktatóreaktor) részére a központi költségvetés fedezi a befizetéseket a költségek felmerülésekor.

Az Alapba történő befizetések mértékét úgy kell meghatározni, hogy megfelelő forrást biztosítson a radioaktív hulladékok és kiegészítő fűtőelemek kezelésének és a nukleáris létesítmények leszerelésének finanszírozására. Ezek a források fedezik az ellenőrzési és

információs célú önkormányzati társulások támogatását, valamint a meglévő tárolók üzemeltetésének költségeit is. Az ellenőrzési és információs célú önkormányzati társulások támogatását kormányrendelet [II.32] szabályozza.

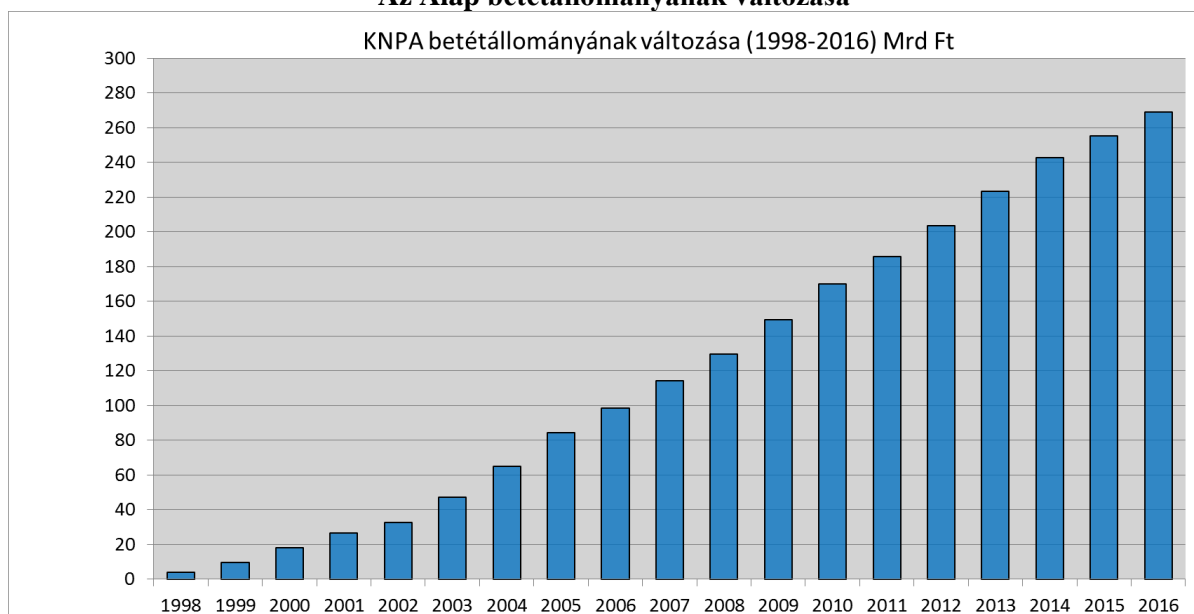
Annak érdekében, hogy az Alap megőrizze értékét, a Kormány az Alap előző évi átlagos állományának alapján, a jegybanki alapkamat előző évi átlagának figyelembevételével évente hozzájárul az Alaphoz egy meghatározott összeggel.

Az Alap a Magyar Államkincstár elkülönített számláján van. Az Állami Számvevőszék évente ellenőrzi az Alap költségvetésének tervezését, a költségvetés végrehajtását és a feladatok teljesülését.

**F.2.2.2-1 táblázat Az Alap pénzügyi helyzetének alakulása 1998 és 2016 között (M Ft)**

	<b>Bevétel</b>	<b>Kiadás</b>	<b>Betétáll. változása</b>
<b>1998</b>	7 777,4	3 941,1	3 836,3
<b>1999</b>	9 399,0	3 634,6	5 764,4
<b>2000</b>	10 449,0	2 094,1	8 354,9
<b>2001</b>	14 886,9	6 084,0	8 802,9
<b>2002</b>	17 205,8	11 239,4	5 966,4
<b>2003</b>	23 703,2	9 183,5	14 519,7
<b>2004</b>	27 577,0	9 705,9	17 871,1
<b>2005</b>	30 497,1	11 026,9	19 470,2
<b>2006</b>	28 445,9	14 680,4	13 765,5
<b>2007</b>	29 184,9	13 068,6	16 116,3
<b>2008</b>	31 362,6	16 288,8	15 073,8
<b>2009</b>	33 751,4	13 913,6	19 837,8
<b>2010</b>	35 646,0	15 003,6	20 642,4
<b>2011</b>	32 212,6	16 528,7	15 683,9
<b>2012</b>	30 595,7	12 843,6	17 752,1
<b>2013</b>	33 271,0	13 462,2	19 808,8
<b>2014</b>	32 226,2	12 493,2	19 733,0
<b>2015</b>	27 629,0	15 491,3	12 137,7
<b>2016</b>	26 774,0	12 874,1	13 899,9

**Az Alap betétállományának változása**



2016. december 31-én az Alapban 269,0 Mrd Ft volt. (Tájékoztatásul: 2016. december 31-én 1 Euro ~ 311 Ft volt.)

### **F.3 Minőségügy**

A kiégett fűtőelemek kezelésével, illetve a radioaktív hulladékok átmeneti és végleges tárolásával foglalkozó szervezeteknek az Atomtörvény [I.6] és a vonatkozó [II.24, II.35] kormányrendeletek értelmében integrált irányítási rendszert kell működtetnie. Az integrált irányítási rendszer működtetésével szemben támasztott követelményeket a nukleáris létesítményekre a [II.24] kormányrendelet mellékleteként kiadott Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 2. kötete, míg a radioaktív hulladék-tárolókra a [II. 35] kormányrendelet mellékleteként kiadott Tároló Biztonsági Szabályzatok 1. kötete tartalmazza. A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok által előírt végleges biztonsági jelentés részeként az engedélyesnek be kell mutatnia az integrált irányítási rendszer működésének alapjait az OAH-nak. A jogszabályi felhatalmazás alapján az OAH a felügyeleti tevékenységének részeként ellenőrzi az engedélyes integrált irányítási rendszerének működését.

Az engedélyes számára szerződéses alapon dolgozó minden olyan szervezet, amely nukleáris biztonsági osztályba sorolt rendszereken/szerkezeteken/komponenseken dolgozik, szintén köteles saját minőségirányítási rendszert működtetni. Az engedélyes felelős azért, hogy a szerződés megkötése előtt, a beszállító-kiválasztási folyamat részeként, az alvállalkozóit értékelje a munkára való alkalmasság szempontjából (beleértve a megfelelő minőségirányítási rendszer működőképességét).

A RHK Kft. kiépítette az ISO 9001:2009 szabvány szerinti minőségirányítási és az ISO 14001:2005 szabvány szerinti környezetirányítási rendszerét, amelybe már integrálta a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 2. kötetének vonatkozó követelményeit, illetve folyamatosan beépíti a [II. 35] kormányrendelet vonatkozó követelményeit. Ezek bevezetését és folyamatos működtetését akkreditált tanúsító szervezet rendszeresen felügyeli.

Ezen kívül érdemes megemlíteni, hogy az OAH a hazai központi közigazgatási szervek közül az elsők között vezette be, majd tanúsította az MSZ EN ISO 9001: 2001 (ISO 9001:2000) szabványnak megfelelő minőségirányítási rendszert. A szabvány szerinti tanúsítást háromévenként meg kell újítani és évente felügyeleti auditra is sor kerül. A 2015-ben lezajlott sikeres megújító audit eredményeként a tanúsítás újabb három évig, 2018 márciusáig érvényes.

Hatósági feladataikat – beleértve a méréseket is – az egészségügyi államigazgatási szervek szintén minőségirányítási rendszerük keretében végzik. A laboratóriumok többsége a Nemzeti Akkreditáló Testület által, a vonatkozó jogszabályok, valamint az ISO/IEC 17025:2005 szabvány követelményei szerint tanúsított rendszert működtet.

### **F.4 Sugárvédelem az üzemeltetés során**

Amint azt az E fejezet bemutatta, a magyar jogi szabályozás előírja, hogy a dolgozók és a lakosság sugárterhelését az ésszerűen megvalósítható legalacsonyabb értéken kell tartani és az egyes emberek normál körülmények között nem kaphatnak a vonatkozó miniszteri rendeletben [III.3] (2015. december 31-ig) és a kormányrendeletben [II.36.] (2016. január 1-től) meghatározott dóziskorlátoknál nagyobb sugárterhelést. E követelmények teljesítését, valamint a radioaktív anyagok környezetbe történő nem tervezett és ellenőrizetlen kibocsátásának megelőzésére tett



intézkedéseket a kiégett fűtőelemeket kezelő létesítményekkel, illetve a radioaktív hulladékokat kezelő létesítményekkel foglalkozó 1. és 2. Melléklet mutatja be.

Az Atomtörvény [I.6] felhatalmazása alapján a környezetvédelmi miniszter által kiadott rendelet [III.6] szabályozza az atomenergia alkalmazása során a légkörbe és a vizekbe kibocsátható radioaktív anyag mennyiségét, valamint e kibocsátott mennyiségek és a környezet ellenőrzését. A rendelet szerint a nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék-tárolók engedélyeseinek meg kell határozniuk a tervezett kibocsátási szinteket, valamint az ÁNTSZ OTH vagy az OAH által meghatározott dózismegszorításokból kiindulva az éves kibocsátási korlátokat. A dózismegszorítás – a létesítmények jellegének megfelelően – a Paksi Atomerőmű és az új tervezett atomerőművi blokkok esetében külön-külön  $90 \mu\text{Sv}/\text{év}$ , a KKÁT részére  $10 \mu\text{Sv}/\text{év}$ , a püspökszilágyi RHFT, valamint a bátaapáti NRHT részére  $100 \mu\text{Sv}/\text{év}$ , a BKR-re  $50 \mu\text{Sv}/\text{év}$ , az Oktatóreaktorra  $50 \mu\text{Sv}/\text{év}$  és a bezárt uránbánya területének helyreállítására  $300 \mu\text{Sv}/\text{év}$ . A kibocsátási korlátokat és a tervezett kibocsátásokat jóváhagyásra be kell terjeszteni a területileg illetékes környezetvédelmi hatósághoz. Az engedélyeseknek a rendelet előírásai szerint kell mérniük és meghatározniuk a kibocsátásokat és az eredményről rendszeresen jelentést kell készíteniük a hatóságnak. Biztosítaniuk kell a hatóság részére minták gyűjtését és helyszíni mérések végzését, valamint annak kérésére mintákkal kell ellátniuk a hatóságot.

A jogi szabályozással összhangban és a felügyelő hatóság által bizonyítottan, a nukleáris létesítményekből történő kibocsátások jóval a kibocsátási határértékek alatt vannak.

**F.5.1 A baleset-elhárítás országos szervezete**

A korábbi szabályozásnak megfelelően létrehozott Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszert (a továbbiakban: ONER) a 2010-ben kiadott kormányrendelet [II.29] korszerűsítette. A szakmai konszenzussal kiadott jogszabály figyelembe veszi az időközben továbbfejlődött nemzetközi ajánlásokat, az elmúlt időszak tapasztalatait és alapvetően új struktúrában szabályozza az ország felkészülését. Megjelenik benne az ONER folyamatos működésének és – kritériumokhoz rendelt – a működési állapotainak koncepciója. Összességében egy korszerű, az ONER hatékonyabb működésére alapot teremtő kormányrendelet született.

A fenti rendelettel szabályozott ONER szervesen illeszkedik a katasztrófák elleni védekezésről szóló törvény [I.9] végrehajtásaként kialakult általános katasztrófavédelmi rendszerhez. Ennek központi irányítását a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság (a továbbiakban: KKB) végzi, amelynek elnöke a katasztrófák elleni védekezésért felelős miniszter, tagjai az illetékes miniszterek által kijelölt állami vezetők. A KKB ülésén állandó jelleggel, tanácskozási joggal részt vesznek a központi államigazgatási szervek vezetői.



**F.5.1 – 1. ábra A Veszélyhelyzet Kezelésében Részvevő Szervezetek**

A KKB tudományos munkaszerve a KKB Tudományos Tanács (a továbbiakban: KKB TT), operatív munkaszerve a KKB Nemzeti Veszélyhelyzet-kezelési Központ (a továbbiakban: KKB NVK). A KKB NVK a vezetőjéből, az általános munkacsoportból és katasztrófa-típus specifikus szakmai feladatokat ellátó védekezési munkabizottságokból áll. A KKB NVK az általános munkacsoport részeként Lakossági Tájékoztatási Munkacsoportot működtet. Többek között a Nukleáris Védekezési Munkabizottságot is a katasztrófák elleni védekezésért felelős központi államigazgatási szerv, a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (a továbbiakban: BM OKF) működteti.

Katasztrófaveszély idején, illetve kihirdetett veszélyhelyzet során a KKB NVK riasztás alapján kezdi meg tevékenységét, tagjai a KKB tagok által delegált ágazati szakértők, akik a

katasztrófák elleni védekezés ágazati feladatai összehangolásának letéteményesei. A KKB NVK a Kormány és a KKB döntéseinek megfelelő, gyors és azonnal végrehajtandó döntéseket hoz.

A KKB TT tagjait az OAH főigazgatója kéri fel. A KKB TT neves hazai kutatóintézetek vezető szakértőiből áll.

A KKB TT Nukleárisbaleset-elhárítási Műszaki Tudományos Szekciót működtet, amelynek feladata a nukleáris létesítmények technológiai színvonalának figyelemmel kísérése, Magyarország nukleáris veszélyeztetettségének folyamatos értékelése, a nukleárisbaleset-elhárítás középtávú műszaki-fejlesztési tervére vonatkozó javaslat kidolgozása, valamint a környezeti hatással járó rendkívüli eseménnyel kapcsolatos és a nukleáris veszélyhelyzet és következményeinek elhárítására szolgáló KKB-döntések műszaki-tudományos háttérének megalapozása.

A katasztrófavédelem területén a nukleárisbaleset-elhárítási feladatok végrehajtásának koordinációjáért normál időszakban hivatásos katasztrófavédelemi szervek országos, helyi és területi szervei, veszélyhelyzet esetén a megyékben és a fővárosban a területért felelős Megyei (Fővárosi) Védelmi Bizottság elnöke, országos szinten a KKB elnöke felel. Az atomenergia alkalmazására szolgáló létesítményen belül annak vezetője felelős a nukleárisbaleset-elhárítási feladatok végrehajtásának koordinációjáért.

Normál időszakban az ONER működőképességének és hatékonyságának növelése érdekében annak szervezetei felkészülési és gyakorlási feladatokat hajtanak végre. Egyes szervezetek a felkészülés mellett állandó jellegű adatgyűjtési, tervezési, tájékoztatási, illetve együttműködési feladatokat is ellátnak.

### ***F.5.2 Az ágazati és területi nukleárisbaleset-elhárítási szervezetek***

Az ágazati rendszer irányítási és működési rendjét az érintett miniszterek és központi államigazgatási szervek vezetői állapítják meg. A Megyei (Fővárosi) Védelmi Bizottságok feladatai közé tartozik a nukleáris veszélyhelyzeti speciális szervek létrehozása, valamint a végrehajtásban résztvevő erők és eszközök kijelölése, a baleset-elhárítási és intézkedési tervek kidolgozása és folyamatos karbantartása.

A több megye területét érintő, a lakosság nem tervezett sugárterhelését előidéző esemény elhárításának ágazaton belüli összehangolása és irányítása az ONER működtetésében részt vevő ágazati szervek feladata.

A nukleáris veszélyhelyzetek területi megelőzési és felkészítési feladatait a katasztrófavédelmi szervek végzik, a kialakult veszélyhelyzetek következménykezelési feladatainak végrehajtását a megyei (fővárosi) védelmi bizottságok koordinálják.

### ***F.5.3 Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv***

Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv (a továbbiakban: OBEIT) felülvizsgálatára, gondozására 2006-ban megalakult a Felsőszintű Munkacsoport. A felülvizsgálat szempontjai között szerepeltek a hazai nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlatok tapasztalatai, a Paksi Atomerőműben 2003-ban bekövetkezett súlyos üzemzavarról készült jelentésekben foglalt ajánlások, a nukleárisbaleset-elhárítás területén érvénybe lépett új

jogszabályok és az időközben megjelent nemzetközi ajánlások. A Felsőszintű Munkacsoport kétéves munkájának eredményeként 2008-ban készült el a OBEIT 2.0 változata. A KKB elfogadta az OBEIT 2.0 változatát, és elrendelte, hogy a baleset-elhárítási tervek kidolgozására és folyamatos karbantartására kötelezett szervek az új OBEIT alapján végezzék el saját tervük felülvizsgálatát, szükség esetén új tervük elkészítését. Az országos tervezés összehangolása, valamint az OBEIT-ben terjedelmi okokból részletesen nem kifejtett szakmai kérdésekben adandó iránymutatás érdekében a KKB felhatalmazta a Felsőszintű Munkacsoportot az OBEIT-hez kapcsolódó műszaki-tudományos dokumentumok (útmutatók) kidolgozására.

A Felsőszintű Munkacsoport működésének jogszabályi megalapozottságát 2010-ben kormányrendelet [II.29] is megerősítette.

Az aktuális 2.3-as OBEIT verzió 2015 novemberében lépett hatályba. Ez a verzió – többek között – figyelembe veszi a 2014. évi kormányzati változásokat, kiegészült a friss üzemanyag légi szállítása során bekövetkező veszélyhelyzet kezelésének feladataival, illetve ebben bővítésre került a különböző típusú veszélyhelyzetek esetén használatos hivatalos közleményminták köre.

A Felsőszintű Munkacsoport folyamatosan kidolgozza, valamint felülvizsgálja az OBEIT-hez kapcsolódó útmutatókat. Az eddig megjelent útmutatók és szakmai segédletek:

- Az OBEIT jogszabályi alapjai,
- Hazai és külföldi nukleáris és radiológiai létesítmények baleseti helyzetei,
- Az ONER kritikus feladatai,
- Az ONER kritikus feladatainak értékelése,
- Szervezett segítségnyújtás a védekezésben,
- Az Országos Sugárfigyelő, Jelző és Ellenőrző Rendszer (a továbbiakban: OSJER) felépítése és működése,
- Baleseti monitorozási stratégia,
- Az ONER szervek készenléttel kapcsolatos tervező munkája,
- Az ONER szervek közötti kommunikáció,
- Szervezeti Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervek kidolgozása és folyamatos karbantartása,
- Nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlatok előkészítése, végrehajtása és értékelése,
- Sürgős óvintézkedések meghozatala, bevezetése és végrehajtása,
- Radiológiai veszélyhelyzet helyi kezelése,
- Sugársérültek kezelésének és ellátásának megszervezése.

#### ***F.5.4 A létesítmények baleset-elhárítási rendszerei***

##### **F.5.4.1 A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója**

A Paksi Atomerőmű és a KKÁT közös nukleárisbaleset-elhárítási rendszerrel és közös szervezettel rendelkezik, minthogy telephelyük egymással szomszédos. A tervezésnél figyelembe vett baleseti forgatókönyvek minden olyan helyzetre kiterjednek, ami az atomerőműben, illetve a tároló létesítményben előfordulhat. A Paksi Atomerőműnél kialakított nukleárisbaleset-elhárítási rendszer képes kezelni a kiegészített fűtőelemek, illetve radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos minden balesetet mind a két létesítményben. A nukleárisbaleset-elhárítási tevékenységeket a létesítményre érvényes nukleáris baleset-elhárítási intézkedési terv tartalmazza.

A KKÁT nukleárisbaleset-elhárítási intézkedési tervét rendszeresen aktualizálni kell, és jóvá kell hagyatni az OAH-val.

#### **F.5.4.2 A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló**

Az RHFT 2016 folyamán olyan új nukleárisbaleset-elhárítási intézkedési tervet léptetett életbe, amely összhangba került az új magyar jogszabályi háttérrel [II.35.] és a nemzetközi elvárásokkal. Az új nukleárisbaleset-elhárítási intézkedési tervet az OAH jóváhagyta.

#### **F.5.4.3 A Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló**

Az NRHT 2016 folyamán olyan új nukleárisbaleset-elhárítási intézkedési tervet léptetett életbe, amely összhangba került az új magyar jogszabályi háttérrel [II.35.] és a nemzetközi elvárásokkal. Az új nukleárisbaleset-elhárítási intézkedési tervet az OAH jóváhagyta.

#### **F.5.5 A felkészítés és gyakorlatok rendje**

A kiégett üzemanyag és hulladéktároló létesítményekben a baleset-elhárítási felkészítés és gyakorlatozás a létesítmények nukleárisbaleset-elhárítási intézkedési terve szerint zajlik. A tervekben a jogszabályok alapján rögzíteni kell a baleset-elhárítási szervezetbe beosztottak képzettségi követelményeit és rendelkezni kell a felkészítésükről, rendszeres képzéseikről és a gyakorlatozásról. Szintén jogszabályok határozzák meg, hogy meghatározott rendszerességgel átfogó baleset-elhárítási gyakorlatokat is kell rendeznie a létesítményeknek. Ilyenek esetében lehetőséget kell adni a telephelyen kívüli baleset-elhárításért felelős szervezetek részvételére, közreműködésére is. A gyakorlatok végrehajtását a magyar hatóságok ellenőrzés keretében figyelik meg és értékelik.

A telephelyen kívüli baleset-elhárításban érintett szervek felkészítése és gyakorlatozása az OBEIT alapján készített éves képzési és gyakorlatozási tervek alapján történik. Az országos képzési és gyakorlatozási terv figyelembevételével minden szervezet elkészíti saját terveit, és az alapján önmaga felelős a saját baleset-elhárítási szervezetének felkészítéséért.

#### **F.5.6 Nemzetközi együttműködés**

Magyarország az elsők között írta alá az 1986-ban létrejött alábbi nemzetközi egyezményeket:

- a nukleáris balesetekről adandó gyors értesítési egyezmény;
- a nukleáris baleset vagy radiológiai veszélyhelyzet esetén adandó segítségnyújtásról szóló egyezmény.

2012 májusától a BM OKF átvette a mai Külgazdasági és Külügyminisztérium elődjétől, a Külügyminisztériumtól a NAÜ nemzeti kapcsolattartó pontjának (National Warning Point = NWP) tevékenységét, így hazánkban az OAH mellett ellátja a NAÜ felé történő értesítési és információs feladatokat.

Hazánk 1990-ben írta alá az atomkárokért való polgári jogi felelősségről szóló Bécsi Egyezmény és az atomenergia területén való polgári jogi felelősségről szóló Párizsi Egyezmény alkalmazásáról szóló közös jegyzőkönyvet.

Magyarország 1991-ben csatlakozott az INES használatához, amelyet a NAÜ vezetett be.

Hazánk kezdettől fogva aktív résztvevője volt a NAÜ által kezdeményezett nukleárisbaleset-megelőzési és elhárítási regionális harmonizációs projektnek. Ez a projekt jelentős támogatást nyújtott az OBEIT megújításához.

Magyarország már az Európai Unióhoz való csatlakozást megelőzően tagja lett az EU által működtetett ECURIE gyorsértesítési rendszernek.

Az Európai Atomenergia-közösség létrehozásáról szóló EURATOM szerződés 36. cikkelye és az EURDEP szerződés értelmében a BM OKF által működtetett Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központ (a továbbiakban: NBIÉK) látja el a nemzetközi radiológiai monitoring adatcsere rendszer nemzeti központ feladatait, amely keretében az EU nemzetközi regionális monitoring adatcsere központján keresztül figyelemmel tudja kísérni Európa háttérsugárzásának változását. Magyarország jelenleg a szomszédos országok közül Ausztriával, Horvátországgal, Szlovéniával és Szlovákiával folytat közvetlen kétoldalú folyamatos radiológiai monitoring adatcserét, amelyet az NBIÉK központon keresztül lát el.

Magyarország ezen kívül a következő országokkal kötött kétoldalú egyezményt a gyors értesítésről, a kölcsönös információcseréről és a nukleáris vészhelyzetben való együttműködésről: Ausztria (1987), Cseh Köztársaság és Szlovák Köztársaság (1991), Német Szövetségi Köztársaság (1991), Szlovén Köztársaság (1995), Ukrajna (1997), Románia (1997), Horvátország (2000) és Szerbia (2014).

#### ***F.5.7 RESPEC támogatás***

Magyarország az OECD NEA tagjaként rendszeresen részt vesz az INEX nemzetközi nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlatokon, valamint rendszeres résztvevője a NAÜ által szervezett különféle szintű CONVEX nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlatoknak is. 2003-tól Magyarország az Európai Unió ECURIE nukleárisbaleset-elhárítási gyorsértesítési egyezményének teljes jogú tagjaként részt vesz az ECURIE rendszer gyakorlatain is.

Az OAH először 2006 végén írta alá a RESPEC (Radiological Emergency Support Project for the European Commission) szerződést, amelynek keretében az OAH három éven át az Európai Bizottság szakmai támogató intézménye az Európai Uniót érintő nukleáris és radiológiai veszélyhelyzetek esetén. A szerződés alapján az OAH Nukleárisbaleset-elhárítási Szervezete az Európai Bizottság megkeresése esetén szakmai támogatást nyújt egy esetleges veszélyhelyzet nukleáris és radiológiai értékelésében, valamint a lakossági kommunikációban. A második és harmadik (2010-2013. és 2013-2016. közötti) hároméves periódusok után, a jól teljesített munka elismeréseként, valamint az ismét három évre kiírt tenderre benyújtott sikeres pályázat eredményeként az OAH negyedik alkalommal is elnyerte a megbízást, így a feladatra 2019-ig rendelkezik megbízással. A legújabb szerződés alapján 2016-2019. között az OAH szervezi az évente megrendezésre kerülő, európai szintű ECUREX (ECURIE exercise) nemzetközi baleset-elhárítási gyakorlatokat az Európai Bizottság irányításával.

## **F.6 Nukleáris létesítmények leszerelése**

A magyar jogszabályok a nukleáris létesítmények életciklusának utolsó szakaszával, a leszerelés kérdésével is foglalkoznak.

Az OAH – a nukleáris biztonsági szabályzatok időszakonként kötelező felülvizsgálatának keretében, a legutóbbi, az összes szabályzatot érintő átdolgozás során – a nukleáris létesítmények leszerelésére vonatkozó követelményeket külön szabályzati kötetben foglalta össze. Az új követelmények a WENRA által meghatározott leszerelési referenciaszinteken alapulnak.

A leszerelést érintő szabályozás általános része az Atomtörvényben [I.6] található meg. A leszerelésre vonatkozó jogszabályok speciális része a nukleáris biztonságot szabályozó kormányrendeletben [II.24.] megjelent Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 8. kötetében található. Az OAH a kormányrendelet és a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok hatályosulását időszakonként kötelezően felülvizsgálja.

A leszerelés engedélyezéséhez egy többlépcsős engedélyezési eljárást vezettek be, amelynek első lépéseként meg kell szerezni az OAH jóváhagyását az üzemelés befejezéséhez. További követelmény, a környezeti hatástanulmányon és a lakosság meghallgatásán alapuló érvényes környezetvédelmi engedély megléte. A leszerelés, dekontaminálás és egyéb lépések során a létesítmény és környezetének sugárzási viszonyait, a személyi dózisoskat és a kibocsátásokat, a környezetben mérhető sugárzást a hatóságnak folyamatosan ellenőriznie kell. A balesetelhárítási terveket rendszeresen át kell dolgozni az éppen aktuális leszerelési fázisnak megfelelően, szükség esetén ki kell egészíteni az esetleges új forgatókönyvekkel és a szervezetet is a helyzethez illeszkedően kell megváltoztatni.

Minden nukleáris létesítmény, így a Paksi Atomerőmű, a BKR, az Oktatóreaktor és a KKÁT esetében is a biztonsági szabályzatok olyan rendelkezést tartalmaznak, hogy a leszerelést figyelembe kell venni már a tervezési fázisban. Az előzetes leszerelési terv kivonata (összefoglalása) kötelező része az üzembe helyezést megelőző dokumentációnak, valamint a végleges biztonsági jelentésnek. Ezt a tervet előírás szerint rendszeresen felül kell vizsgálni és a felülvizsgálat eredményeit be kell terjeszteni az OAH-hoz. A véglegesített leszerelési terv elengedhetetlen feltétele a leszerelésre irányuló engedélyezési eljárásnak. A leszerelési terveknek – a műszaki kérdések mellett – ki kell térniük a szervezeti és minősítési kérdésekre is. A szabályozás meghatározza a létesítmény nukleáris biztonsági hatósági felügyelet alól történő kivonásának fő lépéseit is a leszerelési folyamat lezárulását követően.

A Paksi Atomerőműre eredetileg nem készült előzetes leszerelési terv. Az 1990-es évek elején ezt pótolták, és ettől az időtől kezdve rendszeresen aktualizálják az elkészült tervet. A harmadik ilyen felülvizsgálatra 2008-ban került sor. Az Előzetes Leszerelési Tervek aktualizálását ötévente kell elvégezni. Az üzemidő hosszabbítási dokumentációval párhuzamosan azonban be kellett adni az OAH-nak a végleges leszerelési tervet is az 1. blokk vonatkozásában. Az újabb öt éves periódus így a 2011-es leszerelési tervvel kezdődött és ennek megfelelően a Paksi Atomerőmű 2016-ban a leszerelési terv egy újabb aktualizálását is beadta az OAH részére. Az aktualizált terv áttekintését az OAH 2017 folyamán végzi el.

A BKR és az Oktatóreaktor esetében az előzetes leszerelési tervek elkészítéséhez a NAÜ – szakértői missziók szervezésével – szakmai támogatást nyújtott. 2010-ben a BKR-ben került sor ilyen misszióra. A jelentés összeállításának időpontjában mindkét létesítmény rendelkezett előzetes leszerelési tervvel, amelyet az OAH jóváhagyott (az Oktatóreaktor leszerelési tervét legutóbb 2014-ben, a BKR-ét 2015-ben aktualizálták).

A KKÁT-t az idevágó leszerelési követelmények figyelembe vételével tervezték, így ez a létesítmény eleve rendelkezett egy egyszerűsített előzetes leszerelési tervvel. A 2008. évi *IBF* előírása alapján a leszerelési tervet az engedélyes 2011-et követően 2016-ban is aktualizálta, amely illeszkedik a Paksi Atomerőmű leszerelési tervéhez, majd benyújtotta a hatóság részére. Az aktualizált terv áttekintését az OAH 2017 folyamán végzi el.



## G. A KIÉGETT FŰTŐELEMEK KEZELÉSÉNEK BIZTONSÁGA

A Paksi Atomerőműben és a BKR-ben lévő kiégett fűtőelemek biztonságával a 8. melléklet foglalkozik.

### G.1 A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója

#### A telephely kiválasztása

A KKÁT létesítményei a Paksi Atomerőmű blokkjainak geometriai középpontjától délre, 500 m távolságban épültek. A KKÁT alapozási szintjét olyan magasra tervezték, hogy a létesítményt a Duna  $10^{-2}$ /év gyakoriságú maximális vízállásánál se árasza el. Az alapozás olyan kialakítású, hogy megakadályozza radionuklidok kijutását a létesítményből a talajba, illetve talajvízbe. A jogszabály [III.17] tiltott légtérrel ír elő a KKÁT és a Paksi Atomerőmű körzetében 3 km sugarú körben 5950 m repülési magasságig.

A mértékadó földrengésszinteket konzervatív megközelítéssel a következőkben határozták meg:

- 0,08 g a vízszintes gyorsulás a tervezési földrengésre;
- 0,35 g a vízszintes gyorsulás a maximális méretezési földrengésre.

A KKÁT szeizmikus tervezése a maximális méretezési földrengésre meghatározott 0,35 g szabadfelszíni vízszintes gyorsulásértékkel történt. Ezt az inputot alkalmazták az épületszerkezetekre, valamint a biztonsági funkciót ellátó rendszerekre, felhasználva az amerikai nukleáris hatóság (US Nuclear Regulatory Commission – a továbbiakban: US NRC) szabványának (útmutatójának) (Regulatory Guide 1.60) válaszspektrumát és az American Society of Civil Engineers 4/86. előírásában adott csillapítási értékeket.

#### Tervezés és építés

1996-ra elkészült a moduláris kialakítású átmeneti tároló fogadó épülete, valamint az első három kamra. A létesítményt 1997-ben helyezték üzembe. A tároló fokozatos kiépítésével 2012-ben már 20 kamrából állt a létesítmény. Az eddig megépített és üzemelő 20 kamra 9308 kiégett üzemanyagköteg befogadására alkalmas. Jelenleg a 21-24. kamrát magában foglaló tárolóegység létesítése, illetve üzembe helyezése zajlik. Ezzel a tárolókapacitás 11416 db kiégett fűtőelem kazettára növekszik. A további bővítés is a tároló folyamatos üzemeltetésével párhuzamosan történik. A tárolókapacitás bővítését a Paksi Atomerőmű igényei határozzák meg, így az erőmű 20 évvel meghosszabbított üzemidejét és az éves szinten keletkező kiégett üzemanyag mennyiségét figyelembe véve összesen *eredetileg* 36 kamra megépítésével számoltak. A KKÁT 17. kamrájától kezdődően a tárolócsövek elrendezése négyszög kiosztású az eddig megépült 1-16. kamrák háromszög elrendezése helyett és ezzel 450 db helyett 527 db tárolócső helyezhető el bennük. A tároló teljes kiépítése esetén a 36 kamrában maximálisan 17 740 db kiégett fűtőelem kazetta helyezhető el. *2016 végén folyamatban volt az érvényes létesítési engedély módosítása, amely sűrített rácsosztás segítségével lehetővé teszi, hogy 33 kamra megépítése is elegendő tárhelyet biztosítson (lásd K.1).*



**G.1 – 1. ábra A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója**

A tároló kialakítását az 1. Melléklet ismerteti.

A bomlási hőteljesítményre és a hűtési időre vonatkozó tervezési specifikációk:

- min. 3 év és 10 hónap hűtés a tárolóba helyezés előtt,
- a kezdeti dúsítás maximuma: 4,7%,
- átlagos kiegészési szint: 50,7 Gwnap/tU,
- legnagyobb kiegészési szint: 58 Gwnap/tU,
- 482 W/kazetta remanens hőteljesítmény átlagos kiegészési szint esetén,
- 720 W/kazetta remanens hőteljesítmény legnagyobb kiegészési szint esetén,
- hermetikus (ép) kazetták.

A kiegészített kazetták hűtését önszabályozó passzív hűtőrendszer látja el, a tároló csövek körül természetes huzat által mozgatott légtömeg áramlik. A külső hűtő levegő és a tároló csőben levő gáz közvetlenül nem érintkezik egymással.

### ***Biztonsági elemzések***

*A KKÁT biztonsági elemzése – melynek eredményeit a létesítmény Végleges Biztonsági Jelentése foglalja össze – azt a célt szolgálják, hogy az üzemeltetés fázisához kapcsolódóan bemutassák a létesítmény biztonságosságát a létesítmény teljes élettartamára vonatkozóan. A megalapozó biztonsági elemzések közül a legfontosabbak a szubkritikusági, hőtechnikai PSA alapú üzemzavar elemzések, illetve a sugárvédelmi elemzések, melyek tartalmazzák az operátori és a lakossági dóziszárulékok meghatározását mind normál üzemi, mind üzemzavari állapotokra. Az elemzések demonstrálják azt, hogy a biztonság szempontjából meghatározó események esetén biztonságos és kezelhető keretek között marad a létesítmény, a tárolóban nem*

*alakulhat ki láncreakció, megvalósul a kiégett fűtőelemek hatékony hűtése, a kibocsátások a jogszabályok alapján a létesítményre meghatározott kibocsátási határértékek alatt maradnak, sem a személyzetet, sem pedig a környezetben élő lakosságot nem éri a határértéknél nagyobb mértékű sugárterhelés.*

### **Öregedéskezelés**

Az engedélyes 2002-ben öregedéskezelési programot indított. Az azóta is folyamatosan működő program magába foglalja a biztonsági rendszereknek és rendszer-komponenseknek a normál karbantartási munkákon túlmenő rendszeres felülvizsgálatát és tesztelését. A létesítményben található rendszerek üzemi biztonsági paramétereinek rögzítésére adatbázist állítottak fel.

Az eddig elvégzett vizsgálatok nem tártak fel olyan problémákat, melyeknek hatása lenne a létesítmény biztonsági mutatóira.



**G.1 – 2. ábra Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója: átrakógép**

### **A létesítmény üzemeltetése**

A KKÁT üzemeltetési engedélyének jogosultja az RHK Kft.

Az üzemeltetési és karbantartási munkákat a Paksi Atomerőmű személyzete végzi, szerződés keretében. A RHK Kft. felügyeli az üzemeltetési és karbantartási munkákat.



Az OAH által kiadott, a KKÁT 1-20. kamráira vonatkozó üzemeltetési engedély 2018. november 30-ig hatályos. Az engedély a Paksi Atomerőműben keletkezett, meghatározott paraméterű, kiégett üzemanyag-kazettákra vonatkozik. A betöltés üteme nem lehet gyorsabb, mint 500 kiégett kazetta/naptári év. Az engedély meghosszabbításának feltételeit a K.1 fejezet tárgyalja.

Az üzemeltetési engedélynek megfelelően a biztonsággal kapcsolatos kérdésekben a vonatkozó kormányrendelet [II.24] mellékleteként kibocsátott Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 6. „Kiégett nukleáris üzemanyag átmeneti tárolása” című kötetének előírásait kell alkalmazni.

Az üzemviteli korlátokat és paramétereket a KKÁT Üzemeltetési Feltételek és Korlátok című dokumentuma tartalmazza, amelyet az OAH a jogszabályi előírásoknak megfelelően jóváhagyott.

A KKÁT üzemeltetésének engedélyezése során megkövetelt, a biztonságos üzemeltetést megalapozó információkat a Végleges Biztonsági Jelentés mutatja be. A Végleges Biztonsági Jelentést az engedélyes évente felülvizsgálja/aktualizálja.

A KKÁT által alkalmazott biztonsági kritériumok teljes összhangban vannak a nemzetközileg elfogadott elvekkel, mivel a nemzeti szabályozásban rögzített korlátok és feltételek ezeken alapulnak.

A kiégett fűtőelemek alacsony hőmérsékleten, nitrogéngázban történő hosszú idejű száraz tárolása során biztosított a megfelelő hűtés a fűtőelem-kötegek egyidejű mechanikai és izolációs képességének megtartásával.

## **G.2 A kiégett fűtőelemek végleges elhelyezése**

A B fejezet leírja a Magyarország által a nagy aktivitású hulladék és a kiégett fűtőelemek elhelyezésével kapcsolatban követett gyakorlatot és hosszú távú politikát. Mint ott említésre került a stratégiai cél az izolációt hosszú távon biztosító, mélyen fekvő kőzetösszletben elhelyezkedő nagy aktivitású hulladékok elhelyezésére alkalmas hulladéktároló létesítése az ország területén. Egybehangzó nemzetközi álláspont szerint egy ilyen mély geológiai tároló használható a kiégett fűtőelemek közvetlen elhelyezésére és alkalmas az üzemanyag újrafeldolgozásából származó hulladékok elhelyezésére is. Jelenleg még nincs döntés az üzemanyagciklus lezárásának módjáról.

A nyugat-mecseki BAF – egy ún. „mélységi geológiai” tároló befogadására alkalmas képződmény – jellemzése céljából már több rövidebb kutatási fázis zajlott. A BAF-ban elvégzett vizsgálatok során megszerzett eredmények, továbbá a 2000. évi – az ország egész területére kiterjedő, a befogadó kőzetösszletek kijelölésére irányuló – vizsgálat alapján megerősítést nyert, hogy a BAF valóban az első számú potenciálisan alkalmas kőzet egy „mélységi geológiai” tároló kialakítására.

A tároló telephelyének kiválasztására és egy föld alatti kutatólaboratórium helyszínének kijelölésére 2003-ban Kutatási Program indult, amely felszíni és felszín alatti kutatási fázisokra tagolódik.

Az RHK Kft. 2012–2013-ban elkészítette a BAF-kutatás I. felszíni fázis 2. szakaszának földtani kutatási tervét. A kutatás céljaként a terv a BAF általános helyszínminősítését, valamint a biztonsági értékelés számára szükséges földtani adatok és információ megszerzését jelöli meg, hogy elvégezhető legyen a további kutatás célterületeinek rangsorolása és lezárható legyen az I. felszíni kutatási fázis.

A tervet az illetékes hatóság (Pécsi Bányakapitányság) 2013-ban jóváhagyta. Ezzel párhuzamosan az RHK Kft. megindította a kutatólétesítmények engedélyezési folyamatát, valamint szerződést kötött a kutatási tevékenység végrehajtására.

A 2017-ig tartó terv intenzív terepi tevékenységgel számolt, de a munkát – a pénzügyi forrásokhoz igazodva – át kellett ütemezni. A tervezett kutatólétesítmények közül 2016-ig két mélyfúrás (BAF-1 és BAF-2), valamint a B-3 jelű kutatóárok valósult meg. A fúrások maganyagán megkezdték a több hónapos időigényű transzportvizsgálatokat.

2016-ban is folytatódott a Nyugat-Mecsek területén kiépített komplex (környezeti, geodinamikai és radiológiai) megfigyelő rendszer üzemeltetése.

### **Nem atomerőművi kiégett fűtőelemek**

A kis dúsítású kiégett kutatóreaktori fűtőelemek jövőben esedékes Oroszországi Föderációba történő kiszállítását, vagy ugyanezen kazetták hazai végleges elhelyezését a továbbiakban kell előkészíteni, illetve megvalósítani.

Az Oktatóreaktor tekintetében ki kell dolgozni a kiégett üzemanyagkötegek épületből történő kiszállítási technológiáját és szükség szerint az átmeneti tárolás feltételeit. A besugárzott üzemanyagkötegek Oroszországi Föderációba történő kiszállítását a BKR kiégett fűtőelemeivel együtt célszerű végrehajtani.

## H. A RADIOAKTÍVHULLADÉK-KEZELÉS BIZTONSÁGA

A radioaktív hulladék-kezelés általános biztonsági követelményeit az E fejezet írja le.

### H.1 Múltbeli gyakorlat

Magyarországon a nyitott és a zárt sugárforrások jelentősebb használata az ötvenes évek második felében kezdődött. A mesterséges radioaktív izotópok hazai használatával párhuzamosan szabályozták a keletkező radioaktív hulladékok elhelyezését. 1960-ban egy ideiglenes hulladéktárolót létesítettek Solymáron. A kis aktivitású hulladékot előre gyártott betongyűrűkben helyezték el, tömedékelés nélkül. Amikor a kutak megteltek, betonnal fedték be azokat.

Miután a telephely hosszú idejű elhelyezésre alkalmatlannak bizonyult (elsősorban a talaj kedvezőtlen vízszigetelő tulajdonsága és a telephely hátrányos hidrogeológiája miatt), az 1960-1981. között Solymár településen üzemelő hulladéktároló az 1980-as évek elején teljes felszámolásra került. Az illetékes hatóságok utána még két évtizeden keresztül nyomon követték a terület radiológiai viszonyait. Emellett a terület használatára és az esetleges további mintavétel biztosítására korlátozások vannak érvényben.

Az uránbányászat 1957-ben kezdődött és 1997-ben fejeződött be Magyarországon. Ennek a múltbeli gyakorlatnak a következtében rövidtávon el kellett végezni a helyreállítási munkálatokat, hosszú távon pedig el kell látni a 7. Mellékletben bemutatott környezetvédelmi és monitorozási feladatokat. Az uránbánya rekultivációja részletes és átfogó terv szerint folyik, hatósági felügyelet mellett. A Kormány hosszú távon biztosítja az emberi és pénzügyi forrásokat.

### H.2 A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

#### Biztonsági értékelés és biztonságnövelés

A létesítmény biztonságának átfogó értékelésére a létesítés időszakában nem került sor. Ezért a tároló 1990-es bővítésének engedélyezési eljárásában résztvevő Magyar Geológiai Szolgálat kezdeményezésére csak ideiglenes, határozott időre szóló üzemeltetési engedélyek kerültek kiadásra és a hatóság előírta a biztonsági elemzések elvégzését, melyek 2000-ben készültek el.

Noha az RHFT több mint 30 éve megbízhatóan működik, egyes, korábban elhelyezett hulladékfajták a hosszú távú biztonságot kedvezőtlenül befolyásolják. A biztonsági értékelések eredményei azt mutatják, hogy a hulladékréteg megbolygatása esetén a tárolóban elhelyezett egyes elhasznált zárt sugárforrások és hosszú élettartamú hulladékok felszínre kerülése a dóziskorlátot jelentősen meghaladó sugárterhelést okozhat mind a behatólók, mind a tároló környezetében élő lakosság részére.

Ezért 2002-ben többütemű program indult a tároló hosszú távú biztonságának növelésére és korszerűsítésére. A biztonságnövelő első üteme 2005-ben lezárult. Ezt követően jóváhagyásra

került az első – előkészítő – ütem eredményeire támaszkodó, 2006-ban *indított* második ütem, az *alábbiak megvalósítása céljából*:

- a tároló biztonságossá tétele az intézményes ellenőrzést követő időszakra;
- a biztonság fenntartásához szükséges korszerűsítések elvégzése;
- a tároló alkalmassá tétele további intézményi hulladékok elhelyezésére.

A biztonságnövelő program második üteme egy demonstrációs szakasszal indult, amelynek eredményeit, és az ezeken alapuló további terveket a K.2. fejezet ismerteti.

### ***A [II.35.] kormányrendelet követelményeinek való megfeleltetés***

A 2014-ben hatályba lépett [II.35] kormányrendelet előírta a tároló létesítmények engedélyesei – így az RHFT üzemeltetője – számára, hogy végezzék el a kormányrendelet létesítmény szempontjából releváns követelményeinek való megfeleléségre felülvizsgálatát. Az üzemeltető ezt a felülvizsgálatot elvégezte, az eredményről készített jelentést 2016. áprilisában az OAH részére benyújtotta. Az OAH a feltárt eltérések alapján egy 2016. júniusi határozatában határozott idejű felmentést adott az érintett követelmények teljesítése alól és javító intézkedések végrehajtását rendelte el. Ezen javító intézkedések végrehajtása jelenleg is folyamatban van.

### ***Egységes üzemeltetési engedély iránti kérelem***

A létesítményben folytatott tevékenységekre jelenleg külön engedélyek vonatkoznak, amelyek időbeli hatálya 2019-ig, illetve 2024-ig terjed. Az új követelményeknek megfelelően az üzemeltető a tároló üzemeltetését egyetlen üzemeltetési engedély alapján kívánja végezni. Ennek érdekében az RHK Kft. egységes szerkezetű, minden tevékenységet magába foglaló biztonsági jelentést, üzemeltetési feltételeket és korlátokat tartalmazó dokumentumot, illetve üzemzavarok elhárítását szabályozó kezelési utasítást készített és nyújtott be 2016 júniusában az OAH-hoz az egységes üzemeltetési engedély iránti kérelme részeként. Az engedélykérelem és az azt megalapozó dokumentumok hatósági értékelése jelenleg is folyamatban van.

### ***Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat***

2016-ban első alkalommal kezdődött meg az RHFT Atomtörvény [I.6] szerinti IBF-e a [II.35.] kormányrendelet rendelkezései alapján. A létesítmény üzemeltetője az általa elvégzett felülvizsgálat eredményeit összefoglaló Időszakos Biztonsági Jelentést 2016 decemberében *benyújtotta* az OAH-hoz, amely megkezdte annak értékelését.

### **Rekonstrukció**

A 2000-es évek elejétől kezdődően több ütemben és több területen került sor felújításokra, korszerűsítésekre. Ezek közül kiemelhetők:

- az üzemi épület átalakítása, radioaktív hulladék-kezelő technológiák telepítése (forró fülke, tömörítő prér, cementező berendezés, stb.);
- a III. és IV. medencesorok környezetének talajstabilizációs munkái;
- a fizikai védelmi rendszer további korszerűsítése (korszerű követelményeknek megfelelő külső kerítés kiépítése, modernizált észlelő-értékelő-riasztó rendszer telepítése, az irodalabor épület kibővítése). A vizuális ellenőrző rendszer egyes elemeinek (kamerák és érzékelők) telepítése az OAH - DoE (az USA energetikai minisztériuma) közötti, terrorizmus elleni együttműködés keretében történt meg, amelynek során a DoE a

beépítendő eszközök egy részét finanszírozta. A fizikai védelmi rendszer 2013-ban megkezdett felújítása és technikai bővítése 2015-ben befejeződött.

- szellőzőrendszer átalakítása (visszaáramlás-gátló csappantyúk és tűzvédelmi csappantyúk beépítése);
- a munkautasítás és a hulladéknyilvántartó rendszerek fejlesztései;
- légtechnikai hálózat rekonstrukciója, amely magába foglalja egy új szellőző kémény, egy új légtechnikai rendszer és egy új villamos betáplálás kiépítését.

## Üzemzavari esemény

2013. december 2-án három munkatárs 4 db 200 literes hordó <sup>241</sup>Am tartalmú hulladék feldolgozását végezte. A hordók megbontásának célja a hulladék átválogatása és tömörítése volt. A munka után elvégzett ellenőrzés radioaktív szennyeződést mutatott ki a dolgozók kezén és ruházatán, a tömörítő helyiségben és több más helyiségben is, valamint a csarnok közlekedési útvonalán, amelyet a <sup>241</sup>Am alfa-sugárzó izotóppal szennyezett radioaktív hulladék porlódása okozott.

A belső vizsgálat feltárta, hogy a közvetlen kiváltó okon túlmenően az üzemzavar bekövetkezésének az alábbi közvetett okai voltak:

- a radioaktív hulladék nem megfelelő csomagolása,
- a radioaktív hulladék nem megfelelő átadás-átvételi folyamata,
- a radioaktív hulladék kondicionálási technológiájának nem megfelelő alkalmazása.

Az illetékes hatóság a 2014. április 29-én kiadott határozataiban elrendelte az érintett munkavállalók sugárveszélyes munkakörtől való eltiltását, két főnél 2018. december 31-ig, egy főnél pedig 2014. december 31-ig. A későbbi vizsgálatok szerint a dolgozók sugárterhelése a feltételezettnél jóval alacsonyabb volt, így egyikük már ismét korábbi munkakörében dolgozik, a két másik munkavállaló esetében az RHK Kft. a hatóság állásfoglalását kérte a sugárveszélyes munkakörbe való visszahelyezésükkel kapcsolatban.

A 2013. december 2-án bekövetkezett üzemzavar kivizsgálásának tapasztalatai alapján az RHFT-ben jelentős szervezeti, személyi változások és műszaki fejlesztések történtek. 2014. június 1-jén megalakult az ügyvezető igazgató által közvetlenül irányított Műszaki Biztonsági Önálló Osztály az RHK Kft. biztonságpolitikájának érvényesítésére. Emelkedett a munkavégzés szakmai színvonala, szabályozottsága és hatékonyabbá vált a biztonsági felügyelet és ellenőrzés, nőtt a biztonsági kultúra.

A 2013. december 2-i üzemzavari eseményből származó telephelyi kontaminációt még 2014 elején sikeresen felszámolták.



Az RHFT – az újabb szabad tároló térfogat kialakítását követően – még hosszú évekig fogadni tudja a kutatásban, orvosi és ipari alkalmazásokban keletkező radioaktív hulladékokat, de a Paksi Atomerőmű üzemeltetéséből, valamint a leszereléséből származó kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok számára új létesítményt kellett építeni.

#### Telephely kiválasztási eljárás

A telephely kiválasztására irányuló vizsgálatokat a Magyar Állami Földtani Intézet fogta össze. Első lépésben, 1993-ban nagyszámú lehetséges helyszínt azonosítottak: 128-at felszín közeli, 193-at felszín alatti mélyebb tárolásra. Ebben a szakaszban még egy nagyon fontos kérdés merült fel, nevezetesen a telephely körzetében lakók véleménye. A lehetséges helyszínekből mindössze néhány tucatonál sikerült megnyerni a lakosság támogatását.

Végül a vizgálatsorozat alapján 1996-ban egy Bátaapáti területén, Magyarország délnyugati részén lévő gránit formációt választottak ki egy felszín alatti tároló lehetséges helyszínéül.

#### A tároló megvalósításának mérföldkövei

2003-ban befejeződtek a felszíni földtani kutatási munkák. A földtani hatóság megállapította, hogy a bátaapáti telephely a vonatkozó rendeletben megfogalmazott valamennyi követelményt teljesíti, így földtanilag alkalmas kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék elhelyezésére. Felszín alatti kutatásra volt szükség annak a közettér fogatnak a kijelöléséhez, amelyet a hulladéktároló létesítmény és védőzónája kitölt.

2004-ben elkészült az összegző biztonsági értékelés a bátaapáti telephely alkalmasságának megítélésére a jelenleg korszerűnek tekintett metodikák alkalmazásával. Az eredmények igazolták az előzetes számításokat a telephely alkalmasságára vonatkozóan. Az összegző biztonsági jelentés szerint a tervezett tároló által okozott lakossági sugárterhelés a lakossági dózismegszorításnál ( $100 \mu\text{Sv}/\text{év}$ ) két-három nagyságrenddel kisebb lesz.

A Környezeti Hatástanulmány előkészítéséhez kapcsolódóan folytatódott a telephely környezetének állapotfelmérése.

2004 októberére a szakhatóságok a lejtősaknák mélyítéséhez szükséges valamennyi érdemi engedélyt kiadták. A felszín alatti földtani kutatási munkák az alkalmasnak minősített gránit tömbön belül a leendő tároló helyének meghatározását célozták. 2005 februárjában kezdődtek a felszín alatti kutatások, melyeket két lejtaknából végeztek.

2005 júliusában Bátaapáti képviselő testülete kezdeményezésére véleménynyilvánító népszavazást tartottak a községben, ahol a helyi lakosok 90,7%-a – 75%-os részvétel mellett – egyetértett a tároló megvalósításával a község területén.

2005. november 21-én az Országgyűlés előzetes elvi hozzájárulást adott a hulladéktároló létesítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez.

A földalatti tevékenységekkel párhuzamosan elkészültek a tároló engedélyezéséhez szükséges dokumentumok és tervek. Ezek alapján 2007-ben az illetékes hatóság kiadta a környezetvédelmi engedélyt.

A létesítési tervdokumentációra és a környezeti hatástanulmányra alapozott létesítést megelőző biztonsági elemzés alapján 2008-ban az illetékes hatóság kiadta a létesítési engedélyt.

A létesítés első fázisának végén, az NRHT 2008. szeptember 25-én üzembe helyezési engedélyt kapott a *tároló létesítmény* üzemeltetésére a hatáskörrel rendelkező akkori hatóságtól az ÁNTSZ területileg illetékes Sugáregészségügyi Decentrumától, amelyet 2010. október 5-én megújítottak. Az *üzemeltetési engedély* birtokában 2008. december 2-án beszállításra került az első 16 – kis és közepes aktivitású atomerőműi eredetű radioaktív hulladékot tartalmazó – hordó.



**H.3 – 1. ábra NRHT-technológiai csarnok**

A felszíni tároló üzemeltetésével párhuzamosan folytatódott a felszín alatti térrész kialakítása a létesítési engedélynek megfelelően.

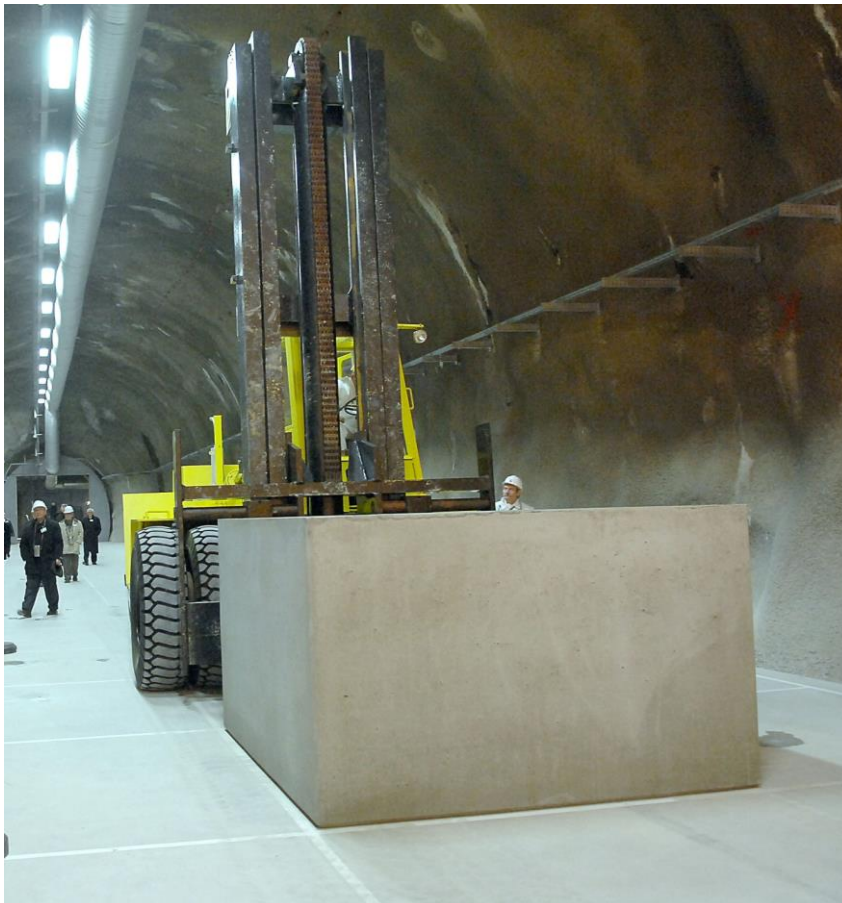
A létesítés második ütemében, a tároló-összekötő vágat keleti oldalán (lásd a H.3 – 3. ábrát) 2012-re kialakították az első két kamrát (I-K1 és I-K2) és megépültek a kiszolgáló technológiai rendszerek. A NRHT I-K1 kamrájába radioaktív hulladék beszállítására, végleges elhelyezésére vonatkozó üzemeltetési engedély 2012. szeptember 10-én vált jogerőssé és hatálya 2017. szeptember 7-ig szól. Az I-K1 kamra ünnepélyes átadására és az első vasbeton konténer végleges elhelyezésére 2012. december 5-én került sor. Az átadás óta a vasbeton konténerek I-K1 kamrában történő végleges elhelyezése folyamatosan, ütemezetten történik.

Az első két kamra elkészülte után az új hulladékelhelyezési technológia bevezetése következtében egy új kamrageometria kialakítása vált szükségessé, ennek legfőbb indoka a tároló kamrák minél hatékonyabb helykihasználása volt.

A tároló építésének harmadik ütemében, 2016-ra az új elhelyezési koncepciónak megfelelő módon elkészült az I-K3 és I-K4 kamra, illetve a Nyugati feltároló vágat és a tároló végleges lezárási koncepciójának kiválasztásához szükséges 3. sz. vizsgálati kamra (lásd a H.3 – 3. ábrát).

Az I-K3 és I-K4 kamra kialakításával párhuzamosan folyamatosan zajlott az I-K1 kamrában a hulladékcsomagok végleges elhelyezése olyan módon, hogy a feltöltés alatt lévő kamra és a bányászati kialakítás alatt lévő kamra között mindig legalább egy üres kamra (*nevezetesen az I-K2 kamra*) maradt a szeizmikus biztonság szavatolására.

A térképészeti munkák mellett 2016-ban megkezdődtek az I-K2 tároló kamrában az új hulladékelhelyezési koncepció szerint kialakítandó vasbeton medence kivitelezési munkái. Az új tároló kamra üzembehelyezésének engedélyezése 2017-ben várható.



**H.3 – 2. ábra Az első vasbeton konténer elhelyezése a Nemzeti Radioaktív hulladék-tárolóban**

## **Tároló koncepció és biztonsági szempontok**

A végleges elhelyezésre szolgáló felszín alatti létesítmény kialakítása, illetve üzemeltetése (beleértve a radioaktív hulladékok leszállítását is) két párhuzamos lejtősakna felhasználásával történik.

A -10 % dőléssel kihajtott, mintegy 1700 m hosszú lejtősaknák tárolási mélység (0 mBf) elérését, míg a lejtősaknákat 220–270 méterenként összekötő vágatok a menekülő útvonalak és az áthúzó szellőztetés megteremtését biztosítják.

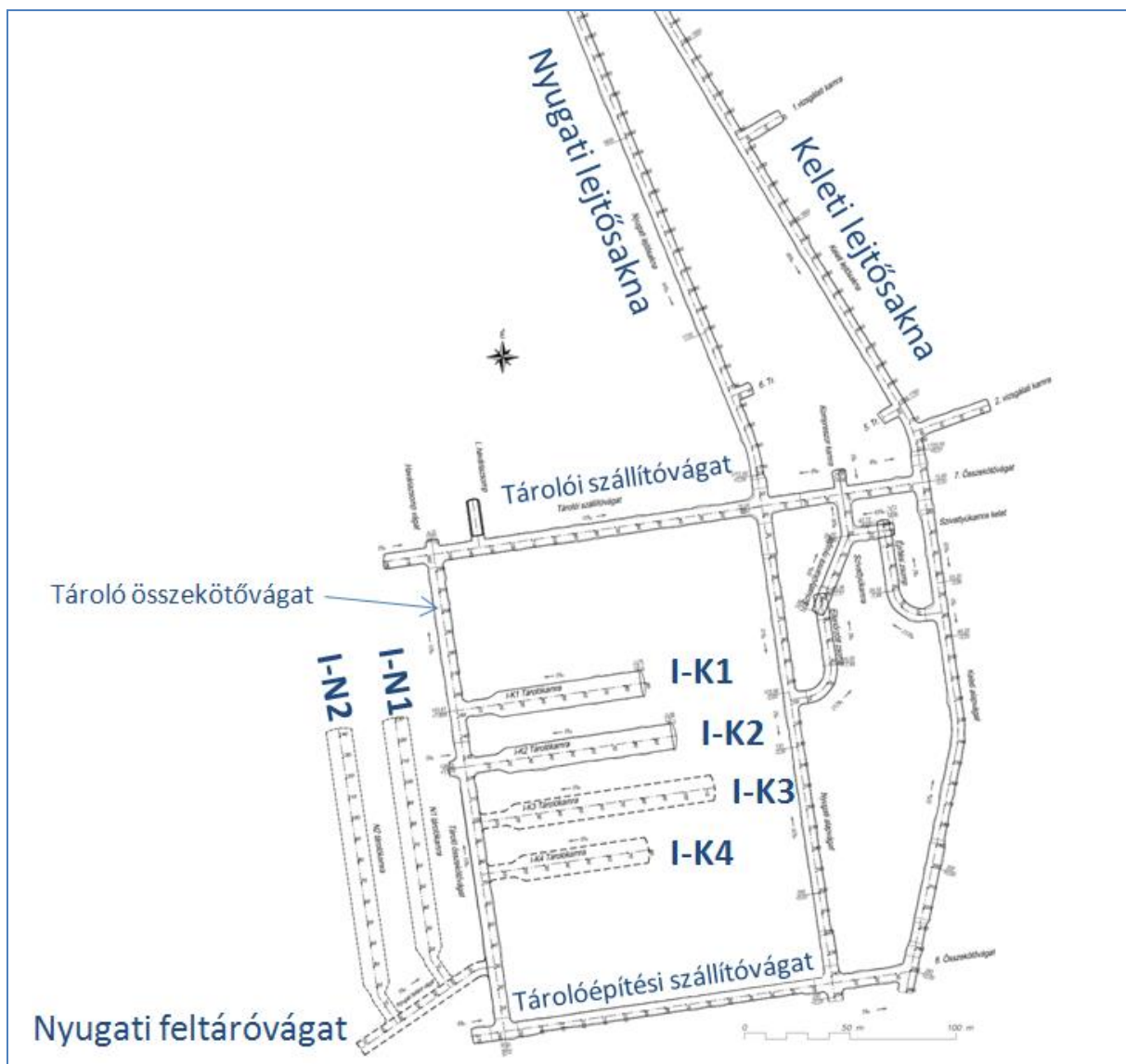
A hulladékok végleges elhelyezésére kamrás megoldást alkalmaztak. Az egy kijáratú tároló-kamrák kihajtása a tároló-összekötő vágatból szisztematikus elrendezésben, egymással párhuzamosan, kamramezőkbe rendezve történik. Biztonsági megfontolások miatt a kamrák egyszintes elrendezésben kerülnek kialakításra, azaz a kamrák, illetve az azokat egységes rendszerbe integráló kamramezők nem kerülhetnek egymással fedésbe.

Az érvényes hazai szabályozás megköveteli a hulladékcsomagok visszanyerhetőségének biztosítását a létesítmény üzemeltetési időszakában.

### ***Az elhelyezési koncepció optimalizálása***

Az első tároló-kamra üzembe vételével párhuzamosan elindult az NRHT továbbépítésének előkészítése egy olyan új elhelyezési rendszerre alapozva, amely lehetővé teszi minél több tárolótér kialakítását, valamint a tároló-kamrák minél hatékonyabb helykihasználását a rendelkezésre álló térrészben, a biztonsági színvonal tartása mellett. Az új elhelyezési koncepció alapja – a jelenleg alkalmazott vasbeton konténer helyett – egy új típusú kompakt hulladékcsomag. Ez egy négy hordó befogadására alkalmas fémkonténert jelent, amelyben az üres térrészt a Paksi Atomerőmű területén folyékony hulladékból képzett aktív cementpéppel töltik fel. A kompakt hulladékcsomagok elhelyezését a tároló-kamrákban kialakított vasbeton medencében tervezik. Az I-K2 tároló-kamra már így lesz kialakítva. A hatékony térkihasználás érdekében az I-K3 és I-K4 kamrák kialakítását az új elhelyezési koncepcióhoz igazított szelvénymérettel tervezték. Az I-K2 kamra védi az üzemelő I-K1 kamrát a további kamrák kihajtásakor fellépő kedvezőtlen hatások ellen.

Az elhelyezési koncepció megalapozására előzetes biztonsági értékelés készült, mely igazolta annak megvalósíthatóságát. A tervezett változtatások bevezetésére a létesítési engedély módosítását 2014 közepén adta ki az eljáró hatóság.



H.3 – 3. ábra A Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló tároló-kamráinak elrendezése



## I. SZÁLLÍTÁS ORSZÁGHATÁRON ÁT

A radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek országhatáron át való mozgásával kapcsolatban Magyarországon 2009-ben hatályba lépett a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek országhatáron át történő szállításának engedélyezéséről – a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek szállításának felügyeletéről és ellenőrzéséről szóló, a 2006. november 20-i 2006/117/Euratom tanácsi irányelvre épülő szabályozást megvalósító – kormányrendelet [II.28].

A radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek Magyarországon át történő szállításának engedélyezésére, illetve – amennyiben az eljárásban nem Magyarország hatósága az engedélyező hatóság – a szállítás engedélyezéséhez szükséges hozzájárulás kiadására az OAH az illetékes szervezet, míg az ORFK és az ÁNTSZ OTH szakhatóságként működik közre.

A [II.28] kormányrendelet megtiltja a Magyarországról való kiszállítást a déli szélesség 60. fokától délebbre fekvő célállomásokra, valamint a Cotonou-i Egyezmény 3. számú mellékletében felsorolt, az afrikai, karib-tengeri és csendes-óceáni ország-csoportba tartozó szerződő államokba. Nem engedélyezhető olyan szállítás, amelynél a célország nem rendelkezik a megfelelő műszaki, jogszabályi vagy adminisztratív eszközökkel ahhoz, hogy a radioaktív hulladékot, illetve a kiégett fűtőelemeket biztonságosan kezelhesse.

Az [I.10] Egyezmény 27. cikkének megfelelően a magyar szabályozás nem érinti, illetőleg nem sérti a szerződő feleknek a nemzetközi jog által előírt jogait arra, hogy a radioaktív hulladékok feldolgozásánál, vagy a kiégett fűtőelemek újrafeldolgozásánál keletkezett radioaktív hulladékot vagy egyéb termékeket visszaküldjék.

## J. ELHASZNÁLT ZÁRT SUGÁRFORRÁSOK

A radioaktív anyagokkal, így a zárt radioaktív sugárforrásokkal kapcsolatos minden művelet engedélyköteles, amint azt egy kormányrendelet [II.36] előírja a biztonság érvényesítése érdekében. Az összes zárt radioaktív forrás be van jegyezve egy központi nyilvántartásba, amelyet az OAH működtet. A radioaktív anyagok nyilvántartásával kapcsolatos hatósági ellenőrzés műszaki feltételeinek megteremtésében (adatszolgáltatás fogadása, értékelése, gépi adatfeldolgozás) az MTA EK támogatást nyújt az OAH részére. A központi nyilvántartási rendszer az 1960-as évek vége óta működik, és segítségével a sugárforrások hatósági felügyelete azok egész élettartamára kiterjed. A nyilvántartási rendszert 2010-ben az OAH-t felügyelő miniszter rendelettel [III.13] újrászabályozta. Az új, egységes számítógépes helyi és központi nyilvántartási rendszer a rendszeres elektronikus készletváltási és leltár jelentések, valamint a sugárforrásokat egyedileg azonosító, a műszaki paramétereket és a tulajdonost is feltüntető hatósági bizonyítvány bevezetésével jelentősen szigorította és hatékonyabbá tette a sugárforrások hatósági felügyeletét.

A [III. 13] rendelet által bevezetett egyik lényegi változás a radioaktív hulladékokra vonatkozó speciális szabályozás. Ennek része, hogy a hulladékká minősített, elhasznált zárt sugárforrásokra a többi zárt sugárforrásra vonatkozóval azonos, szigorú nyomkövetést lehetővé tevő nyilvántartási előírások vonatkoznak.

A jogszabályok előírják, hogy a már nem használatos radioaktív forrásokat tárolóban kell elhelyezni. A nyilvántartási rendszer által előírt jelentési kötelezettségek lehetővé teszik, hogy a hatóság információt kapjon arról, ha egy sugárforrást hosszabb időn keresztül nem használnak. Az elhasznált források elhelyezésére a püspökszilágyi RHFT szolgál. Ebben a tárolóban elegendő hely és megfelelő infrastruktúra áll rendelkezésre az elhasznált források biztonságos kezelésére. A tárolásért fizetendő díjak elég alacsonyak, hogy a felhasználóknál esetleg fennálló pénzügyi probléma ne legyen akadálya a biztonságos elhelyezésnek. A nukleáris anyagok hatósági nyilvántartását segíti elő, hogy kidolgozták a PuBe források hasadóanyag tartalma pontos, mérésen alapuló meghatározásának módszerét és közel száz ilyen forrásnál elvégezték a meghatározást.

Magyarországon a gyártók kötelezik magukat, hogy ha a felhasználó kéri, az általuk gyártott radioaktív forrásokat visszaveszik akár az országon belüli, akár a külföldi felhasználóktól. Ezeket a forrásokat vagy újrahasznosítják vagy elhelyezik a püspökszilágyi RHFT-ban. A jogszabályi rendszer nem akadályozza meg a magyar gyártókat e kötelezettségeik teljesítésében. Évente számos ilyen kötelezettségvállalás történt és tényleges visszaszállításra is rendszeresen sor kerül.

A magyar jogszabályi rendszerben új elemként megjelent a 2015. év végén elfogadott [II.38] kormányrendelet, amely szabályozza a hiányzó források esetén az engedélyesi teendőket is (előzetes felkészülés, saját erőből történő keresés, hatóságok értesítésének rendje).

## K. A BIZTONSÁG NÖVELÉSÉRE TERVEZETT TEVÉKENYSÉGEK

### K.1 A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója

A KKÁT-t a kilencvenes években tervezték, tehát a tároló korszerűnek mondható. A létesítmény meglévő rendszerein végrehajtott átalakítások, biztonságnövelő intézkedések között meg kell említeni a létesítmény fizikai védelmének javítását, a kiégett fűtőelemet tároló tokok nitrogénrendszerének, szivárgásellenőrzésének és a kibocsátás- és környezetellenőrző rendszerek modernizálását. A konténereket kiszolgáló fogadóépületben, az átrakógép földrengésvédelmi rögzítő berendezésein, a sugárvédelmi ellenőrző rendszeren is történtek átalakítások. A módosítások jellemzően a létesítmény kiszolgálhatóságát és ezáltal az üzemeltetés biztonságát javították.

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonságának időszakos újraértékelését tízévenként el kell végezni. Az első *IBF-et*, amelyet az Atomtörvény [I.6] kötelezően előír, az RHK Kft. 2007-ben végezte el, majd 2008 elején benyújtotta az OAH-nak a KKÁT további üzemeltetését megalapozó Időszakos Biztonsági Jelentést.

Az Időszakos Biztonsági Jelentés alapján az OAH a felülvizsgálatot lezáró határozatában 2008-ban előírta a KKÁT-ben alkalmazott, biztonsági funkciót ellátó irányítástechnikai rendszerek korszerűsítését. A biztonságnöveléshez – az átalakítási engedélyezési tervek elkészítése után – először a rendszerek átalakítási engedélyei kerületek kiadásra. Első ütemben az engedélyes elvégezte az átrakógép irányítástechnikai rekonstrukcióját, majd 2016 végére megtörtént a fogadóépület technológiai rendszereinek modernizációja is.

2016-ban az RHK Kft. megkezdte a következő esedékes IBF előkészítését, amelyhez a kapcsolódó jelentést 2017. november 30-ig meg kell küldeni az OAH részére.

2013-ban az OAH határozatban írta elő a RHK Kft. részére, hogy fel kell dolgozni a fukushimai baleset tapasztalatait, majd értékelő jelentést kell készíteni. A Paksi Atomerőműben végrehajtott Célzott Biztonsági Felülvizsgálathoz (a továbbiakban: CBF) hasonlóan, az RHK Kft. elvégezte a KKÁT létesítmény biztonsági felülvizsgálatát. Az elmúlt két évben elvégzésre került a telephelyjellemzők felülvizsgálata a szoba jöhető szélsőséges paraméterek szempontjából, valamint ezen extrém értékek biztonsági gátaakra gyakorolt hatásának vizsgálata, továbbá a KKÁT külső veszélyekkel szembeni védettségének elemzése. Az elvégzett vizsgálatok eredményei megnyugtatóan igazolják azt, hogy a tároló a jelenlegi biztonsági előírásoknak megfelel, továbbá a tervezési alapon túl olyan tartalékokkal rendelkezik, amelyek biztosítják a fukushimai baleset után megváltozott követelményrendszernek való megfelelést.

Az engedélyes beadványára indult eljárás keretében az OAH 2015. június 26-án létesítési engedélyt adott a KKÁT 21-33. kamramoduljára 2033. december 31-ig. Az RHK Kft. 2016 februárjában benyújtotta „a létesítési engedély módosítása a KKÁT 25-33. kamrák vonatkozásában” engedélykérelmét. A tárolócsövek új koncepcióval történő elhelyezésével, azonos biztonsági színvonalon lehetséges a KKÁT kapacitását növelni. Az új koncepció tervezésénél a hároméves pihentetésű kazettákkal szemben, a létesítményben tárolt, több mint 20 éves pihentetésű kazettákat vették figyelembe, melyek a hosszabb tárolás után már



viszonylag kis remanens hőteljesítménnyel jellemezhetők. Ez lehetővé teszi a kamrán belüli további kapacitásnövelést, vagyis ugyanazon befoglaló geometriában 703 db tárolócső elhelyezését. A megnövelt kapacitású 25-33. kamrákba a jelenlegi 1-15. kamrákból több mint 20 éves pihentetési idejű kazetták kerülnek áthelyezésre. A megnövelt kapacitású kamra építészeti paraméterei nem változnak, csak a tárolócsövek lesznek sűrűbb elrendezésben beépítve. Ehhez szükséges egy új betöltő fedélzet kialakítása. A tervezett tárolókapacitás növelésével a 33 kamrában biztosítani tudják annyi kiégett kazetta átmeneti tárolását, mely elégséges lesz - a Paksi Atomerőmű 20 éves üzemidő hosszabbítását is figyelembe véve - az atomerőmű üzemidejének végéig.<sup>1</sup>

## **K.2 A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló**

A H.2 fejezetben ismertetett, 2002-ben indult biztonságnövelő program keretében demonstrációs programra került sor, amely négy medence felnyitását irányozta elő. A hulladékok az átválogatás során – hosszú élettartamú, alfa-sugárzó izotóp tartalmuktól függően – különböző csoportokba kerültek, amelyek további kezelése és elhelyezése más-más módon történt. Különleges figyelmet fordítottak a trícium tartalmú hulladékcsomagokra, a trícium forrásokra, amelyeket elkülönítve a többi hulladéktól, tokozva készítettek elő a további tárolásra.

A 2006-ban megkezdett demonstrációs program 2009-ben a legkritikusabb hulladékcsomagok kondicionálásával, a kész hulladékcsomagok visszahelyezésével, és az összefoglaló értékelés elkészítésével fejeződött be.

A program során 220 m<sup>3</sup> hulladékot emeltek ki és válogattak át. A kondicionálás és átsomagolás után a hulladék térfogata 200 m<sup>3</sup> lett. A nyert 20 m<sup>3</sup> a telephely két év alatt átvett hulladék mennyiségével egyezik meg. A hulladékok mintegy harmada hosszú élettartamú és átmeneti tárolóba került. A hulladékokból kb. 650 sugárforrást távolítottak el. Az eredeti és az újraminősítés után felállított hulladékleltár izotóponkénti aktivitása kb. egy nagyságrendben tér csak el egymástól, ami az eredeti leltár bizonytalanságát figyelembe véve kedvezőnek mondható.

A demonstrációs program sikeres végrehajtása bizonyította, hogy a hulladékok visszatermelése és újrakondicionálása alacsony munkavállalói dózissal, elfogadható költségekkel, a hulladékok megfelelő szintű minősítésével, reális időtávon megvalósítható.

A demonstrációs program eredményei és tapasztalatai alapján 2010-ben biztonsági elemzéssel határozták meg a biztonságnövelés következő szakaszának terjedelmét és készítették el az engedélyezési és kiviteli terveket. A biztonságnövelés azokra a medencékre terjed ki, ahol egy feltételezett jövőbeli szándékolatlan behatolás következtében a behatoló sugárterhelése meghaladhatja a dóziskorlát tízszeresét és a jelenlegi beavatkozás által elkerülhető dózis nagyobb, mint a most tervezett beavatkozást végző munkavállalók várható sugárterhelése. Emellett a kis sugárterheléssel járó, könnyen kiemelhető hulladékokat tartalmazó, térkitöltés nélküli medencékből is kiemelik a hulladékokat, a tömörítés révén nyerhető tároló-térfogat növelése érdekében.

---

<sup>1</sup> A módosított létesítési engedélyt az OAH 2017. május 31-én adta ki.

A tervek szerint középtávon a tárolóban elhelyezett további kb. 1000 m<sup>3</sup>-nyi radioaktív hulladék újrakondicionálása várható.



**K.2 - 1. ábra Speciális csomagok kiemelése**



**K.2 - 2. ábra Újracsomagolt hulladékok elhelyezése**

A biztonságnövelő intézkedésekhez fel kell építeni egy könnyűszerkezetes épületet, ki kell építeni a megfelelő infrastrukturális rendszereket, be kell szerezni a kivitelezéshez szükséges eszközöket, berendezéseket, majd meg kell kezdeni a hulladékcsomagok visszatermelését, átválogatását, újra minősítését és újra elhelyezését.

2014. év közepén a [II.35.] kormányrendelet a RFHT-ben végzett építési és átalakítási tevékenységeket az OAH hatósági hatáskörébe sorolta. A biztonságnövelő intézkedésekre vonatkozó átalakítási és építési engedélyezési eljárások sikeresen zárultak, az OAH engedélyezte ezen feladatok elvégzését.

A biztonságnövelő program előzetesen tervezett fő mérföldkövei (amelyek a kivitelezés során módosulhatnak):

- |           |  |
|-----------|--|
| 2017-2022 | a biztonságnövelési és kapacitás-felszabadítási tevékenységek végrehajtásához szükséges könnyűszerkezetes épület és infrastruktúra kiépítése, a biztonságnövelés (kapacitás-felszabadítás) kivitelezési munkáinak az I. számú medencesor A01-A24 kamráira vonatkozó végrehajtása (visszatermelés, feldolgozás, minősítés), |
| 2023–2029 | a biztonságnövelés (kapacitás-felszabadítás) folytatása, a II. számú medencesor tartalmának (A25-A48 kamrák) visszatermelése, feldolgozása, ezt követően a hulladékok újra elhelyezése, majd az I-II. számú medencesor környezetének helyreállítása,   |
| 2030-2037 | a biztonságnövelés (kapacitás-felszabadítás) folytatása, a III. és IV. számú medencesorok tartalmának kondicionálása és térkitöltése.  |

### **K.3 Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló**

A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló létesítményt a kétezres évek elején tervezték, összhangban a nemzetközi ajánlásokkal, tehát a tároló korszerűnek mondható. A létesítmény felszíni része 2008 év végén, míg felszín alatti része 2012-ben kezdte meg az üzemelést, emiatt eddig nem volt szükség az alapvető rendszerek üzemét befolyásoló biztonságnövelő intézkedésekre.

A tároló létesítmények nukleáris biztonságának időszakos felülvizsgálatát tízévenként el kell végezni. Ez az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat, amelyet az Atomtörvény [I.6] kötelezően előír. Az NRHT esetében erre a felülvizsgálatra 2021-ben kerül sor.

## 1. MELLÉKLET: A KIÉGETT KAZETTÁK ÁTMENETI TÁROLÓJA

### M1 A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója

#### M1.1 A tároló leírása

A KKÁT moduláris kivitelű, kamrás tároló, amely funkcionálisan a következő három nagyobb szerkezeti egységre osztható: a fogadó épület, a tároló csarnok és a tároló kamrák.

##### *M1.1.1 Fogadóépület*

A fogadóépületben történik a kiégett kazettákat tartalmazó konténerek fogadása, előkészítése és kirakodása. Ez az épület egy alapozással ellátott vasbeton szerkezetből és egy acélszerkezetű csarnokból áll. Az üzemanyag kezelő rendszerek és a különböző segédrendszerek ebben az épületben helyezkednek el.

A fogadóépület különálló létesítmény, amely az első kamra és a tizenhetedik kamra között helyezkedik el. Ebben van az a berendezés, amely a szállítókonténer kezeléséhez és megfelelő helyzetbe állításához szükséges a kazetták kivétele és szárítása előtt. Itt található a kazettaszárító rendszer is, amely a vízzel feltöltött szállító konténerből kiemelt kazetta szárítását végzi. A fogadóépületben vannak a kiszolgáló és üzemi helyiségek, a szellőző rendszerek, illetve a monitorozó rendszerek.

##### *M1.1.2 Tároló csarnok*

A tároló csarnokban történnek az üzemanyag mozgatási műveletek az üzemanyag kezelő gép segítségével. A csarnokot egyik oldalról a kürtő vasbeton fala határolja, a másik oldalról pedig egy acéllemez borítással ellátott acélszerkezet. A burkolat fő célja, hogy megóvja az átrakógépet és a kazettabetöltő fedélzetet az időjárási hatásokkal szemben.

##### *M1.1.3 Tároló kamrák*

A tároló kamrák szolgálnak a kazetták (kiégett fűtőelemek) tárolására. Ez egy vastag vasbeton falakkal és betonnal kiöntött acél héjszerkezetekkel körülzárt építmény, amelynek fő funkciója, hogy sugárnyékolásként és mechanikai védelemként szolgáljon. A kamrák egyik oldalán helyezkedik el a hűtőlevegő bevezető csatorna, ami labirint kialakítású vasbeton szerkezet. A légbevezető nyílásokat kívülről acélháló zárja le. Az 1-16. kamra mindegyike 450 db kiégett kazetta befogadására alkalmas. A biztonsági elemzésekkel megalapozott konstrukciós módosításoknak köszönhetően a további 17-20. kamrákban egyenként 527 db kiégett kazetta helyezhető el. A kamrák biztosítják a kiégett kazetták függőleges helyzetben való száraz tárolását. Acél fűtőelem-tároló csövek vannak bennük és mindegyikben egy kivehető acél árnyékoló záródugó. Tárolócsövenként egy kazetta elhelyezésére van lehetőség. A csövekben semleges nitrogén alapú gázkeverék atmoszféra van. A kamrák felső síkja alkotja a betöltő fedélzetet, amely felett a zárt tárolócsarnok helyezkedik el.

Az 1-11. kamrák tekintetében a tároló csövek tömítőgyűrűinek élettartama (ameddig a hatékony tömítés biztosított), az elvárás szerint több mint 25 év. Üzem közben a tömítés hatékonyságát

a tárolócsövek gázellátását biztosító monitorozó rendszer segítségével ellenőrzik. Ha bármelyik kamra nitrogén ellátó rendszeréből gáz lépne ki – korrózió vagy egyéb ok miatt –, riasztás történik. A riasztás kiváltásának küszöbértéke 1,75 l/perc gázszivárgás. A tárolócsövekben lévő nitrogén gázhoz kis mennyiségű hélium gázt is kevernek. Ennek segítségével He-szivárgás vizsgálatot végeznek a feltételezett szivárgások azonosítására. Az azonosított szivárgások megszüntetésére megfelelő technológiai eljárások állnak rendelkezésre.

Az 1-11. megtelt kamrák esetében ötévente nyolc – véletlenszerűen kiválasztott – záródugót emelnek ki a gumitömítés és a záródugó állapotvizsgálata céljából. A 12-20. kamrákra vonatkozóan a záródugók tömítéseinek periodikus ellenőrzése nem szükséges a gumitömítés kettős fémtömítéssel történt kiváltása következtében.

A tárolócsöveknél alkalmazott felületvédelem – korrózió elleni fémszórás – megfelelőségének vizsgálata céljából a létesítéskor korróziós mintaszelvényeket helyeztek el a kamrákba, amelyeket periodikus állapotvizsgálattal ellenőriznek.

## **M1.2 A kazetták kezelése**

Az átrakógép a kazettát a vízzel töltött szállító konténerből egy szárító csövön keresztül juttatja a tároló csőbe. Az üzemanyag átrakó gép a tároló csarnokban mozog.

## **M1.3 Hűtés**

A fémcsövekben tárolt kazettákat a tárolócsövek között haladó légáram hűti, amelyet a kazettákban fejlődő hő felhajtó ereje, *valamint a hűtőlevegő belépőnyílása és kilépő kürtője közötti szintkülönbségből adódó nyomáskülönbség biztosít.*

*A biztonsági elemzésekben meghatározott maximális hőmérsékleti értékek:*

fűtőelem burkolat:	410 °C
beton:	100 °C
tárolócső:	300 °C

A tárolás során a fűtőelem burkolat hőmérsékletét nem mérik.

## **M1.4 Fizikai védelem**

A KKÁT közvetlenül a Paksi Atomerőmű telephelye mellett helyezkedik el. A KKÁT önálló nukleáris létesítmény, fizikai védelme 2004-től a Paksi Atomerőműtől függetlenül működő önálló fizikai védelmi szervezettel és a legújabb kihívásoknak megfelelő, legkorszerűbb biztonságtechnikai rendszerekkel valósul meg.

A telephelyre csak engedéllyel rendelkező, szigorú feltételeknek megfelelő, ellenőrzött személyek és szállítmányok léphetnek be. A rendszer biztosítja a belépők azonosítását és számítógépes nyilvántartását. A Paksi Atomerőműben elhasznált kiégett kazetták beszállítása a

szomszédos telephelyek közötti beszállító kapun keresztül, szigorúan ellenőrzött módon történik.

## **M1.5 Sugárvédelem és környezetvédelem**

A KKÁT sugárvédelmi rendszerének részét képezi az üzemi monitorozás, a mintavétel, majd a minták laboratóriumi kiértékelése, és a személyi dozimetriai ellenőrzés.

A sugárvédelmi ellenőrző rendszer telepített dózisteljesítmény mérő detektorokból és aeroszol mérő hálózathoz áll. Ezen kívül az üzemeltető személyzetnek különféle hordozható sugárvédelmi műszerek is rendelkezésére állnak. A személyi sugárvédelmi ellenőrzés a hatóság előírásainak megfelelően film doziméterekkel történt 2013. márciusáig, ettől kezdve termolumineszcens technológiát alkalmazó rendszerrel váltották fel. A hatósági személyi dozimetriai méréseket helyi termolumineszcens detektorokkal és elektronikus dózismérőkkel végzett értékeléssel egészítik ki.

A KKÁT légköri kibocsátását izokinetikus mintavevő rendszer és a szellőző rendszer kimenő kéményébe szerelt folyamatos aeroszol-mérő rendszer ellenőrzi. A vett mintákat össz- $\beta$  mérésnek és gamma-spektrometriai elemzésnek vetik alá, ezen kívül kiértékelik a  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  és az alfa aktivitás-koncentrációt. A tároló folyékony kibocsátásait a Paksi Atomerőmű hulladékvíz-rendszerébe bocsátják ki, előzetesen kiértékelve a fogadóépület legalsó szintjén elhelyezett tartályokból vett mintákat. A tároló kibocsátásai nagyon kicsik, 2016-ban a légnemű kibocsátások tényleges értéke a származtatott korlátoknak mindössze 0,014%-a, míg a folyékony kibocsátások tényleges értéke a származtatott korlátoknak mindössze 0,004%-a volt. Ez alapján a származtatott légnemű és folyékony kibocsátási határérték kritériumnak csupán 0,018 %-át használták ki 2016-ban.

Mivel a KKÁT és a Paksi Atomerőmű telephelye egymással szomszédos, a KKÁT-nak környezetvédelmi ellenőrző rendszerét integrálták az atomerőmű megfelelő rendszerébe. A teljes hálózat, az atomerőmű meteorológiai adatgyűjtő rendszerével együtt lehetővé teszi terjedési modellszámítások végzését. A KKÁT mintavevő állomásán gyűjtött mintákat az atomerőmű környezetellenőrző laboratóriumában dolgozzák fel és értékelik ki.

A környezetellenőrző rendszer eddig nem mutatott ki dózisznövekedést a telephely környezetében lakókra vonatkozóan. A hatást csak a kibocsátási adatok alapján, számítással lehet becsülni. Az évenkénti kibocsátási értékekből kalkulálható többlet sugárterhelés a lakosság vonatkoztatási (kritikus) csoportjára eddig minden évben kisebb volt 3 nSv/évnél, ami a 10  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  hatósági dózismegszorításnál nagyságrendekkel kisebb.

## 2. MELLÉKLET: RADIOAKTÍV HULLADÉKOT KEZELŐ LÉTESÍTMÉNYEK

### M2.1 Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

A RHFT Püspökszilágy falu mellett egy dombháton helyezkedik el, a tengerszint felett 200-250 m magasságban. A domb egyik oldala meredek, 200-250 m lejtőhosszal, míg a másik oldal hosszabb és enyhébb lejtésű. A talajvíz szintje a tároló medencék és kutak alja alatt 14-16 méterrel van. A tároló 10 hektár területet foglal el.

#### M2.1.1 A tároló leírása

A tároló felszín közeli építésű létesítmény, amely vasbeton medencékből és csökutakból áll. A medencék és a csökutak a talajvízszint fölötti telítetlen zónában helyezkednek el negyedidőszaki agyagos löszben, amelynek vastagsága a tároló területén kb. 30 m, és amely egy vastag harmadidőszaki (felső oligocén) agyagos rétegsoron nyugszik.

A tároló több területre van osztva, hogy a különböző hulladékfajtákat elkülönítve lehessen elhelyezni, illetve tárolni. A radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére az 'A' jelű medencék szolgálnak. Átmeneti tárolásra a 'C'-jelű tárolókat és a 'B'- és 'D'-jelű csökutakat, valamint a hulladékkezelő technológiákat is befogadó épületben elhelyezett „AT” átmeneti tároló csarnokokat, az „ATCS” csökutakat és a nukleárisanyag-tárolót használják.

Az 'A' jelű tároló rendszer 60 db, egyenként 70 m<sup>3</sup> térfogatú és 6 db 140 m<sup>3</sup> térfogatú medencéből áll. A medencék többségénél a térkitöltés csak részleges. Két medencesort, miután megteltek, átmenetileg talajtakarással is lefedtek. A végleges takarást a biztonságnövelő intézkedéseket követően lehet kialakítani.

A szilárd hulladékokat tároló 'A' jelű medencék 2004 decemberében gyakorlatilag megteltek, az újabb hulladékszállítmányok fogadásához már az üzemi épület pinceszintjén kialakított átmeneti tárolóteret használják, amely a betonmedencék rekonstrukciójáig, a bennük levő hulladék átválogatásáig és tömörítéséig – tehát szabad tároló kapacitás felszabadításáig – módot ad arra, hogy az ország intézményi eredetű radioaktív hulladékait továbbra is fogadni tudják.

A 'C' jelű medencéket olyan szennyezett szerves oldószerek elhelyezésére használták, amelyeknek az aktivitása az elégetésre vonatkozó mentesítési szintnél magasabb. Elhelyezés előtt a folyékony hulladékokat cementezték vagy kovafölddel itatták fel már a keletkezésük helyén. Ezeket az anyagokat rendszerint fémkannákban vagy fémhordókban helyezték el a tárolóban.

Ez a tároló rendszer 8 db, talajba süllyesztett, 1,5 m<sup>3</sup> térfogatú medencéből áll, a medencék falának belső felületét vízszigetelő réteg borítja.

A 'B' jelű kútcsoport 16 db 40 mm átmérőjű és 16 db 100 mm átmérőjű kútból áll. A kutak rozsdamentes acélból készültek, 6 m mélyek és egy monolit betonszerkezetben helyezkednek el. A nagyobb átmérőjű kutak szolgálnak a <sup>60</sup>Co források gyártási hulladékának befogadására. Az <sup>192</sup>Ir tartalmú forrásokat az egyéb zárt sugárforrásoktól elkülönítve helyezik el. A hat

méteres kúthosszból 5 m az effektív kúthossz, hogy a felszínen a szükséges sugárvédelem biztosított legyen. Az üzemelés időszakában a kutakat ólomdugó védi.

A 'D' jelű tárolórendszer 4 db 6 m mély és 200 mm átmérőjű szénacél kútból áll. Ezek zárhatóak, és védőfedéllel vannak ellátva. Ezeket a kutakat az 5 évnél hosszabb felezési idejű elhasznált sugárforrások elhelyezésére használják. Az egyik kutat a nagyon hosszú felezési idejű zárt sugárforrások átmeneti tárolására használták. Mára már ezek a kutak is megteltek.

A hulladékkezelő technológiákat is befogadó ún. üzemi épület teljes felszín alatti szintje egy átmeneti tároló, amely biztosítja a kis és közepes aktivitású, hosszú élettartamú radioaktív hulladékok hosszú idejű átmeneti tárolást. Egyben a rövid élettartamú hulladékok puffertárolója is, amíg az 'A' jelű medencékben zajlik a térfogat felszabadítás. Az átmeneti tároló tartalmaz két csarnokot, amelyek több mint 900 hordós hulladék elhelyezésére alkalmasak. A hordókat négyesével helyezik el egy tartókeretben. A hulladék tárolására 1,2 m<sup>3</sup> űrtartalmú négyszögletes lemezkonténerek is használatosak, amelyek éppen egy hordókeretnyi területet foglalnak el. Az átmeneti tárolóban további 50 db 4 m mély 40-100-200 mm átmérőjű csövekből álló, zárt sugárforrások visszanyerhető elhelyezését biztosító tárolóhely létesült. A nukleáris anyagok elhelyezése különálló helyiségben történik.

## **M2.1.2 Kezelés és tárolás**

A hulladék-átvételi követelmények felülvizsgálatára a RHFT egységes üzemeltetési engedélyéhez készült Üzemeltetést Megalapozó Biztonsági Jelentés elkészítésekor, 2016-ban került sor, amelynek hatályba léptetése a hatósági elfogadást követően fog megtörténni.

A elhasznált zárt sugárforrásokat a 'B' és 'D' jelű rozsdamentes-acél kutakban való elhelyezés előtt a múltban nem kondicionálták. Jelenleg a zárt sugárforrásokat a forró kamrában egy fémkapszulába helyezik és hegesztéssel lezárják, majd a 'B' jelű kutakba vagy az átmeneti tároló csőkútjaiba helyezik el. A fémkapszula speciális fejkialakításánál fogva leengedhető a csőkútba illetve kiemelhető onnan.

A nyitott sugárforrásokat a zárt sugárforrásokhoz hasonlóan kezelik vagy cementpépbe beágyazás után a többi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékkal együtt helyezik el. A tömöríthető hulladékokat egy 500 kN nyomóerejű préssal tömörítik. A kondicionálást igénylő hulladékokat (pl. szilárdított hulladékvizek, szerves folyadékok, kísérleti állatok tetemei, sók, portartalmú hulladékok, ioncserélő gyanták, stb.) elsősorban cementbe ágyazzák, segédanyagokat felhasználva, adott keverési arány mellett. A nem tömöríthető és a kondicionált hulladékokat 200 l-es hordóban vagy 1,2 m<sup>3</sup>-es lemezkonténerben helyezik el, a csomagoláson belüli üregeket cementpéppel kiöntve.

A hulladékok gyűjtése, válogatása, kezelése és csomagolása az ún. üzemi épület földszintjén történik a válogatókamra, a forró-kamra, a prés, a hulladékvíz-kezelő és cementező segítségével. A hulladékcsomagokat elkészítésük után adminisztratív eszközökkel vagy mérésekkel minősítik, és összevetik az elhelyezési követelményekben szereplő aktivitáskorlátokkal. A minősítés alapján dől el, hogy az adott hulladékcsomag véglegesen elhelyezhető az 'A' típusú medencékben, vagy átmeneti tárolásra kerül az átmeneti tárolók valamelyikében.



1998-tól kezdődően a nukleárisanyag-tárolóban helyezik el átmenetileg az ország intézményeiből begyűjtött tórium és urán izotópokat tartalmazó radioaktív hulladékokat és használaton kívüli plutónium forrásokat. 2005-től kezdve a szegényített urán munkatartókat is ez a tároló fogadja be.

### **M2.1.3 Szállítás, elhelyezés és nyilvántartás**

A telephelyen elhelyezendő vagy tárolandó radioaktív hulladékok szállítását a hulladéktermelőktől a telephelyig és a telephelyen belül az RHK Kft. saját felelősségére végzi, saját személyzete és saját eszközei (szállító jármű, konténerek) felhasználásával. A sugárforrásokat és radioaktív hulladékokat a Genfben, 1957. szeptember 30-án kelt Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (a továbbiakban: ADR) előírásainak megfelelően szállítják.

Az elhasznált sugárforrásokat szállítás előtt alumínium vagy polietilén tokba csomagolják, majd ólomkonténerbe helyezik. A neutron-források esetén szükség szerint parafin/danamid védelmet alkalmaznak. Az egyéb hulladékokat jellemzően ipari csomagolóeszközökben (fémhordókban) szállítják a tárolóba.

A nagyobb aktivitású gamma-forrásokat az Izotóp Intézet Kft. készíti elő, rendszerint speciális tároló konténerbe helyezve, majd lezárva azokat.

Ha a végleges elhelyezés vagy az átmeneti tárolás előtt kezelésre van szükség az elhelyezési követelmények teljesítéséhez, a hulladékot kondicionálják. Kezelést igénylő hulladékok többek között a szerves oldószerek, a biológiai hulladékok, az elszennyeződött víz, a sérült, vagy sérülékeny források. A kezelés lehet szilárdítás, folyékony hulladék elnyeletése abszorbeáló anyaggal vagy újracsomagolás.

A magyar hatósági rendszer minden radioaktív anyaggal dolgozó engedélyes számára előírja a birtokukban lévő összes radioaktív anyag helyi nyilvántartását. Mint az egyik engedélyes, az RHK Kft. az RHFT-ben is működtet egy sugárforrás- és hulladék-nyilvántartó rendszert.

Az előírásokkal összhangban az RHFT részletes jelentéseket készít az elhasznált zárt sugárforrások elhelyezéséről a központi nyilvántartás részére és éves jelentéseket ad az elhelyezett ömlesztett hulladékok térfogatáról és izotóp-összetételéről.

#### **M2.1.4 Fizikai védelem**

2001-ben egy új beléptető és védelmi rendszert szereltek fel a rekonstrukciós program keretében. A telephely védelmét korszerű rendszerek alkalmazásával fegyveres biztonsági őrök látja el. A beléptető rendszer úgy van kialakítva, hogy a telephelyre csak engedéllyel rendelkező személyek és szállítmányok léphetnek be. A rendszer biztosítja a belépők azonosítását és számítógépes nyilvántartását. A telephely megközelítése a védelmi rendszeren létesített beléptető ponton keresztül, ellenőrzött módon lehetséges.

#### **M2.1.5 Sugárvédelem és környezetvédelem**

A személyi dozimetriai ellenőrzés az RHFT Sugárvédelmi Szolgálatának feladatai közé tartozik, és a vonatkozó jogszabály [II.35] szerint történik. A tároló normál üzemeltetése és a hulladékbeszállítások jellemzően 0-2 mSv/év sugárterhelést okoznak a munkavállalók körében.

A radioaktív hulladékok feldolgozása, szállítása, valamint a karbantartások, javítások során minden alkalommal, kézi műszerekkel is ellenőrzik a beszállító gépkocsik, a dolgozók és a felszerelési tárgyak felületi szennyezettségét. A járművek külső felületén egy alkalommal sem volt tapasztalható felületi szennyeződés. A radioaktív hulladékok szállítása során baleset, illetve radioaktív anyag kikerülés nem történt.

A telephelyen az ellenőrzött zónában távfelületei sugárvédelmi ellenőrző rendszer működik. A tároló területén mérhető gamma-dózisteljesítmények jellemző átlagértéke a természetes háttér körüli érték: 70 – 130 nSv/h.

A RHFT sugárvédelmi ellenőrző rendszerének szerves része a környezeti monitoring. A mérések céljaira történő mintavételezés a telephely teljes területét, felszíni vízfolyások esetében pedig 20 km-es körzetét érinti.

Az üzembe helyezés előtt meghatározták a létesítmény környezetének leglényegesebb pontjain az úgynevezett alapszintet, a működés előtti háttérértékeket.

A monitoring rendszer 1992-ben kiegészült a hidrológiai (talajvízszint és patak-vízhozam) megfigyelőrendszerrel, valamint a lejtőirányú elmozdulást vizsgáló rendszeres mérésekkel. 2000-től meteorológiai állomás és talajeróziós vizsgálatok is támogatják a biztonsági elemzéshez szükséges adatgyűjtést.

A 2003 óta végzett ökológiai felmérés kiterjed a talajmintákra, növényi mintákra és állati eredetű mintákra, valamint helyszíni mérésekre a tároló területén. 2016-ban az Üzemeltetést Megalapozó Biztonsági Jelentés elkészítésével kapcsolatban a monitoring programot felülvizsgálták és 2017-től a felülvizsgált és jóváhagyott eljárásrend szerint végzik a vizsgálatokat.

A sugárvédelmi és környezetellenőrző tevékenységről az illetékes hatóságok részére éves jelentés készül.

*A [II.35.] kormányrendelet értelmében a telephely felügyeletét ellátó OAH évente 8-10 alkalommal, a környezetvédelmi hatóság évente egyszer ellenőrzi a telephely üzemeltetését, az átalakításokat, adminisztratív eszközökkel és környezeti minták mérésével.*

A kibocsátás elemzésekor elméleti számítással veszik figyelembe a tárolóból diffúzióval a talajpárába és onnan a légkörbe, vagy a tároló alatti talajvíztestbe kerülő trícium éves mennyiségét is. Mivel a tárolót befogadó földtani képződmény a radioaktív hulladék elhelyezésének szempontjából igen kedvező hidrogeológiai jellemzőkkel bír és a talajvíz mozgása nagyon lassú, ezért a tároló alatti (ellenőrzött zónán belül lévő) talajvíztestben mérhető az évek alatt feldúsult trícium. A mérések szerint a tároló alatti talajvíz esetleges közvetlen fogyasztása is csak dózismegszorítás alatti sugárterhelést okozhatna, és megfelel az Egészségügyi Világszervezet (a továbbiakban: WHO) ajánlása szerinti ivóvízre vonatkozó korlátnak is.

A kibocsátásellenőrző-rendszer mérései alapján a tároló kibocsátásai elhanyagolhatóak, a közvetlen légköri és vízkörnyezeti kibocsátás *a kibocsátási kivizsgálási kritérium alatt maradt*.

A tároló környezetének radioaktivitása az 1976-77-ben végzett alapszint értékekhez képest ingadozást mutat, de összességében nem növekedett. A lakosságnak a tároló üzemeltetéséből származó sugárterhelése nem kimutatható, a kibocsátási adatok alapján legfeljebb 0,5  $\mu\text{Sv}/\text{év}$ .

## **M2.2 Nemzeti Radioaktív Hulladék-Tároló**

Az atomerőművi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges tárolója a Dunántúl déli régiójában, a Tolna megyei Bábaapáti község külterületén, a Nagymórágyi-völgyben helyezkedik el. A terület a Dunától nyugati irányban mintegy 20 km-re található, déli irányban körülbelül 60 km távolságra a Paksi Atomerőműtől. A telephely a völgyfenéken elhelyezkedő, biztonsági kerítéssel körülhatárolt, 2,5 ha nagyságú terület.

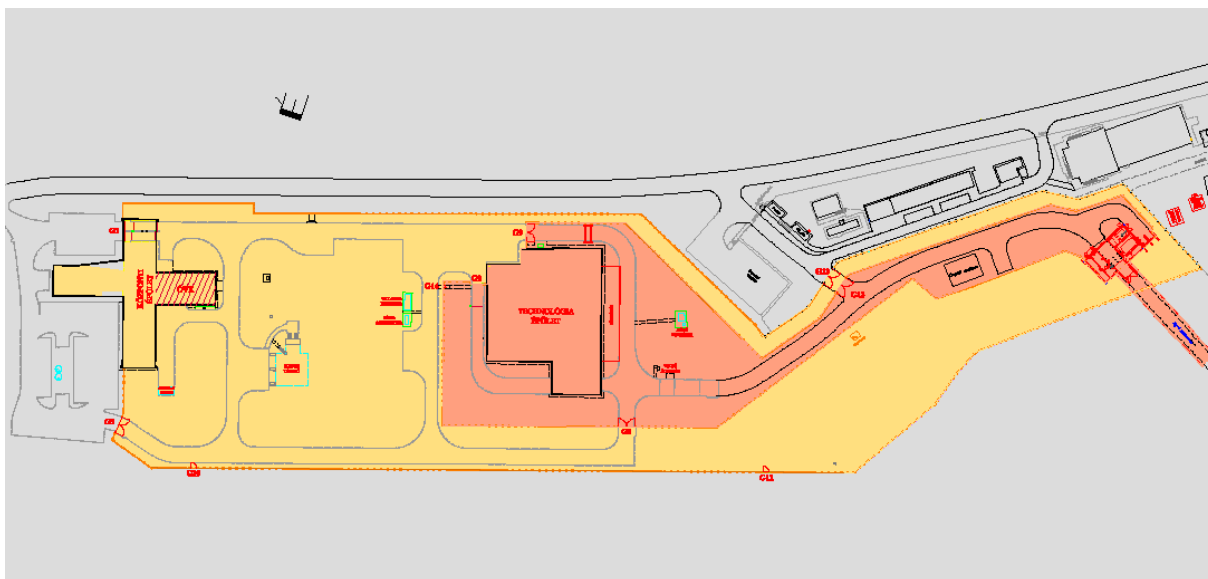
### **M2.2.1 A tároló leírása**

A kerítéssel körbevett terület három részre bontható: a felügyelt, az ellenőrzött, valamint az építési zónára. Az ellenőrzött zóna területén a felszín alatti tárolótérbe kerülő hulladék beszállítása, puffer tárolása, kezelése és a felszín alatti tárolótérbe történő leszállítása, valamint a végleges elhelyezése történik. Az építési területen keresztül zajlanak a létesítési, bővítési munkálatok.

A felszín alatti rendszer ellenőrzött és építési zónákból áll. Az ellenőrzött zónában történik a hulladéktároló üzemeltetése (és majd a lezárása), az építési zónában pedig a tároló bővítése folyik.

A központi épület az É – D irányú telephely északi végén helyezkedik el, a létesítménybe való belépés a fegyveres biztonsági őrsegen keresztül lehetséges.

A technológiai épület a telephely déli részén helyezkedik el, legközelebb a felszín alatti tároló bejáratához. Itt van az ellenőrzött zónába való beléptetés helye, a dozimetriai szolgálat és a létesítmény technológiai vezénylője. A technológiai épületben történik a hulladékcsomagok fogadása és a csarnokba történő betárolása, ellenőrzése, a hulladékok kezelése.



**M.2.2.1 – 1. ábra A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló telephelyének zónákba sorolása (a telephely ellenőrzött zónája a sötétebb színnel jelzett jelölt terület)**

A felszín alatti vágatrendszer a technológiai és a funkcionális igények alapján építési területre (a keleti lejtősakna és annak csatlakozó részei) és ellenőrzött zónára (a nyugati lejtősakna és annak csatlakozó részei) tagozódik. A keleti rész a hulladékok elhelyezésével párhuzamosan haladó építési feladatokat szolgálja, és részt vesz a felszín alatti térrészek megfelelő szellőztetésének fenntartásában, illetve a felszín alatti vizek felszínre juttatásában is. A nyugati lejtősakna és csatlakozó részeinek fő feladata a megfelelően előkészített hulladékcsomagok biztonságos végleges elhelyezése, az elhelyezéshez szükséges feladatokhoz a műszaki feltételek biztosítása, a megfelelő munkakörülmények megteremtése, a szükséges ellenőrzések lehetővé tétele.

A létesítmény jelenlegi üzemeltetési engedélye a felszíni fogadó és kiszolgáló telephely, valamint a felszín alatt az I-K1 tároló-kamra és a hozzá vezető megközelítő vágatok üzemeltetésére terjed ki. A második, I-K2 kamra kialakítása már megtörtént, de még nem üzemkés, további tároló-kamrák létesítésére szakaszos kiépítéssel, több ütemben kerül sor. (lásd a H.3 fejezetet).

## **M2.2.2 Kezelés és tárolás**

A hulladék átvétele és felrakodása a szállítójárműre a Paksi Atomerőmű telephelyén történik, az RHK Kft. munkatársai jelenlétében. A szállítójárművel egy forduló során négy azonos méretű hordkeretet szállítanak. Egy hordkeretbe négy szabványos kialakítású, 200 literes fém hordó kerül elhelyezésre.

Az NRHT technológiai épületében az üzemeltetési engedély maximum 3000 hordó puffer elhelyezését teszi lehetővé. A létesítményben az alábbi technológiai tevékenységeket végzik:

- a hulladékcsomagok fogadása, a hordkeretek szállítójárműről való lerakodása;
- a hordók behelyezése vasbeton konténerekbe (egy konténerbe 9 db hordó kerül), illetve a konténerek térkitöltése inaktív betonnal;
- a feltöltött beton konténerek ideiglenes tárolása;
- amennyiben keletkezik folyékony hulladék, annak cementezése;
- az átvételi követelményeknek való megfelelés ellenőrzése (gamma-szkennelés, átvilágítás).

### **M2.2.3 Szállítás, elhelyezés és nyilvántartás**

A NRHT közúton oldja meg a hulladékok átszállítását a Paksi Atomerőműből a hulladéktárolóba, a radioaktív anyagok szállítási követelményeinek megfelelően kialakított járművel. Az eddigi szállítások során rendkívüli esemény nem történt.

A technológiai épületben végleges formában előállított hulladék-csomagok a megfelelő nyilvántartási feladatok lezárását követően a felszín alatti tároló-kamrákban, az előre meghatározott, nyilvántartott pozícióban kerülnek elhelyezésre. Felületi dózisteljesítményük alacsony szintje miatt a konténerek speciális kezelést – kiegészítő sugárvédelmi intézkedéseket – nem igényelnek.

Az engedélyező hatóság az NRHT-ra 2008 májusában kiadott létesítési engedélyében – összhangban a vonatkozó *jogszabályi követelményekkel* – előírta, hogy az üzemeltetési időtartam alatt a hulladékok visszanyerhetők legyenek, ha a visszanyerést későbbi üzemi tapasztalat indokolja vagy hatósági előírás azt megköveteli.

### **M2.2.4 Fizikai védelem**

A telephely teljes területét két fizikai védelmi kerítés övezi, köztük őrségi úttal, biztonsági kapukkal.

A fizikai védelmi rendszer kialakításánál a legfontosabb szempont az volt, hogy a jövőben is zajló bővítés teljes mértékben kompatibilis legyen a korábban megvalósult rendszerekkel. Ennek eredményeképpen egységes rendszer jött létre, mely a telephely, a védendő objektum adottságai miatt két jól elkülöníthető részre bontható: a felszíni rendszerelemekre és felszín alatti rendszerelemekre. Ezek mind funkcióikban, mind környezeti körülményeikben jelentősen különböznek, energiaellátásuk is eltérő elektromos hálózatokról történik. Az integrált rendszer az alábbi alrendszerekből tevődik össze: kerítésvédelmi rendszer, behatolás-jelző rendszer, beléptető rendszer és videó megfigyelő rendszer.

A rendszerelemek telepítési módszerei biztosítják a megfelelő környezetállóságot és a szabotázs elleni védelmet, valamint a fizikai védelmi funkciók (elrettetés, detektálás, késleltetés és elhárítás) hatékony együttműködését, és kielégítik a vonatkozó kormányrendelet [II.33] követelményeit. A létesítmény ellen támadás, vagy területén bűncselekmény nem történt.

### **M2.2.5 Sugárvédelem és környezetvédelem**

A hulladéktároló üzemeltetője rendszeres, széles körű sugárvédelmi ellenőrzést hajt végre, amelynek célja az információszerzés a telephely sugárzási viszonyairól, a személyzet sugárterheléséről, és a környezeti közegek mesterséges eredetű radioaktívanyag-tartalmáról, annak érdekében, hogy – ezen információk alapján meghozott intézkedések révén – a tárolót biztonságosan működtesse. A mérések és az azok alapján fogantatosított intézkedések nyomán

az üzemeltető személyzet sugárterhelése a megengedett korlátok között, az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten marad és a környezeti hatások is minimalizálhatók.

A sugárvédelmi és környezet-ellenőrző rendszer keretébe tartozik a környezet-ellenőrző rendszer, a kibocsátás-ellenőrző rendszer, a munkahelyi sugárvédelem, valamint a sugárvédelmi szempontból kritikus helyeken történő operatív mérések.

A környezeti ellenőrzés magában foglalja a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátások és azok ellenőrzésére vonatkozó miniszteri rendeletben [III.6] szereplő követelmények, az üzemeltetési engedélyében foglaltak, valamint a vonatkozó miniszteri rendelet [III.13] előírásainak végrehajtását.

Az üzembehelyezési eljárás során meghatározásra kerültek a kibocsátások tervezési értékei. A kibocsátások sugárvédelmi ellenőrzése rögzített mintavételi helyeken történik. A környezetbe telepített dózisteljesítmény mérők által mért tízperces dózisteljesítmény átlagokból képzett heti átlagok egyenletesen 90-180 nSv/h közötti értékeket adtak.

A vizsgálati eredményeket tekintve összefoglalóan megállapítható, hogy a tároló környezetében 2016-ban végzett felmérések alapján a telephely környezetének radioaktivitása az alapállapothoz képest nem változott. A telephely környezetében a tárolótól származó radioaktív anyag jelenléte nem volt kimutatható. A mérési eredmények igazolták, hogy a kibocsátott radionuklidok aktivitása az engedélyezett határértékek tízezred része alatt volt. Elmondható, hogy a tároló üzemeltetése annak környezetére radiológiai szempontból a természetes háttér fölötti többletterhelést nem okozott.

A felszín alatti térségek és a földtani gát állapotának folyamatos ellenőrzését a geotechnikai monitoring rendszer és a felszín alatti vízföldtani monitoring rendszer teszi lehetővé.

A hatósági doziméterek, illetve a dozimetriai nyilvántartás szerint egy munkavállaló sem kapott kivizsgálási szint feletti sugárterhelést, az éves terhelés senkinél sem érte el az 1 mSv értéket. A nyilvántartott munkavállalók belső sugárterhelés ellenőrzésének adatai alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a belső sugárterhelés, valamennyi munkavállaló esetén, a kimutatási határ alatt maradt.

### 3. MELLÉKLET: A KIS ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ HULLADÉKOK MENNYISÉGE ÉS AKTIVITÁSA

A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezését Magyarország két üzemelő létesítményben oldja meg. Az atomerőművi eredetű hulladékok az NRHT-ba kerülnek, ahol a felszínen egy technológiai épületben történik a hulladékok végleges elhelyezésre történő előkészítése és a felszín alatt egy tároló-kamra szolgál a hulladékcsomagok végleges elhelyezésére.

Az RHFT az intézményi (nem atomerőművi) eredetű radioaktív hulladékok fogadását, majd átmeneti tárolását, illetve végleges elhelyezését biztosítja. Azok a hulladékok, melyek nem felelnek meg a hulladék elhelyezési kritériumoknak, átmeneti tárolásra kerülnek mindaddig, amíg végleges elhelyezésük egy hazai mélységi geológiai tárolóban meg nem oldódik.

A nem atomerőművi hulladéktermelőknél átmenetileg tárolt hulladék mennyisége elhanyagolható a teljes országos készlethez képest. Ez a Melléklet a két fent említett létesítményben lévő kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok mennyiségére és összegzett aktivitására ad meg adatokat.

#### M3.1 Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

Az alábbi táblázat az RHFT készletében lévő hulladékok mennyiségét és becsült összaktivitását tartalmazza a 2016. december 31-i állapot szerint.

M3.1-1 táblázat A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban tárolt hulladék mennyisége

	Hulladék mennyisége (m <sup>3</sup> )	Hulladék összaktivitása (Bq)
Átmeneti tároló	225*	1,87E+14
Végleges tároló	4900**	1,26E+14

\* Beleértve a zárt sugárforrások mennyiségét is

\*\*Megtelt tárolómedencék névleges térfogata

#### M3.2 A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló

Az M3.2-1 táblázat az NRHT-ban lévő hulladékok mennyiségét és összesített aktivitását adja meg 2016. december 31-re számítva. Elkülönítve jelenítettük meg a felszíni technológiai tárolóban lévő és az I-K1 tároló-kamrában véglegesen elhelyezett hulladékok adatait.

M3.2-1 táblázat A Nemzeti Radioaktív hulladék-tárolóban tárolt hulladék mennyisége

	Hulladék mennyisége (m <sup>3</sup> )	Hulladék összaktivitása (Bq)
Technológiai tároló	430	7,09E+10
Végleges tároló (I-K1)	876	1,86E+11

Az M3.2-2 táblázat tartalmazza a Paksi Atomerőmű 1-4. blokkjának 20 évvel meghosszabbított üzemidejét figyelembe véve az üzemeltetés során képződő, az NRHT-ba elhelyezni tervezett radioaktív hulladékok mennyiségét (a táblázatban csak a mértékadó hulladékokat tüntettük fel).

**M3.2-2 táblázat A Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóban végleges elhelyezésre tervezett hulladékok összesítő leltára**

Elhelyezési típus	Hulladék mennyisége (m <sup>3</sup> )
Vasbeton konténer	1029
200 l-es hordó	1095
kompakt hulladékcsomag	11129
nagyméretű hulladék	800
cementezett ioncserélő gyanta	1785
Cs- oszlop tároló konténer	51
<b>összesen:</b>	<b>15889</b>



## 4. MELLÉKLET: AZ EGYEZMÉNNYEL ÖSSZEFÜGGŐ JOGSZABÁLYOK JEGYZÉKE

### I. Törvények, törvényerejű rendeletek

<b>I.1</b>	1970. évi 12. törvényerejű rendelet	az Egyesült Nemzetek Szervezete Közgyűlésének XXII. ülészakán, 1968. június 12-én elhatározott, a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés kihirdetéséről
<b>I.2</b>	2012. évi C. törvény	a Büntető Törvénykönyvről
<b>I.3</b>	1987. évi 8. törvényerejű rendelet	a nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló egyezmény kihirdetéséről
<b>I.4</b>	2011. évi CXCV. törvény	az államháztartásról
<b>I.5</b>	1995. évi LIII. törvény	a környezet védelmének általános szabályairól
<b>I.6</b>	1996. évi CXVI. törvény	az atomenergiáról
<b>I.7</b>	1997. évi I. törvény	a nukleáris biztonságról a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében Bécsben, 1994. szeptember 20-án létrejött Egyezmény kihirdetéséről
<b>I.8</b>	1999. évi L. törvény	az ENSZ Közgyűlése által 1996. szeptember 10-én elfogadott Átfogó Atomcsend Szerződésnek a Magyar Köztársaság által történő megerősítéséről és kihirdetéséről
<b>I.9</b>	2011. évi CXXVIII. törvény	a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
<b>I.10</b>	2001. évi LXXVI. törvény	a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében a kiegészítő fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös egyezmény kihirdetéséről
<b>I.11</b>	2004. évi CXL. törvény	a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól
<b>I.12</b>	2006. évi LXXXII. törvény	a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés III. cikk (1) és (4) bekezdésének végrehajtásáról szóló biztosítéki megállapodás és jegyzőkönyv, valamint a megállapodáshoz csatolt kiegészítő jegyzőkönyv kihirdetéséről
<b>I.13</b>	2013. évi CI. törvény	az atomenergiával, valamint az energetikával kapcsolatos egyes törvények, továbbá a fegyveres biztonsági őrsegről, a természetvédelmi és a mezei őrszolgálatról szóló 1997. évi CLIX. törvény módosításáról
<b>I.14</b>	2011. évi CLXXV. törvény	az egyesülési jogról, a közhasznú jogállásról, valamint a civil szervezetek működéséről és támogatásáról
<b>I.15</b>	2015. évi LXXXIX. törvény	a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás "A" és "B" Melléklete

		kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről
--	--	--

## II. Kormányrendeletek, MT rendeletek

<b>II.1</b>	28/1987. (VIII. 9.) MT rendelet	a Bécsben, 1986. szeptember 26-án aláírt, a nukleáris balesetekről adandó gyors értesítésről szóló egyezmény kihirdetéséről
<b>II.2</b>	29/1987. (VIII. 9.) MT rendelet	a Bécsben, 1986. szeptember 26-án aláírt, a nukleáris baleset, vagy sugaras veszélyhelyzet esetén való segítségnyújtásról szóló egyezmény kihirdetéséről
<b>II.3</b>	70/1987. (XII. 10.) MT rendelet	a Magyar Népköztársaság Kormánya és az Osztrák Köztársaság Kormánya között a nukleáris létesítményeket érintő, kölcsönös érdeklődés tárgyát képező kérdések szabályozásáról Bécsben, 1987. április 29-én aláírt egyezmény kihirdetéséről
<b>II.4</b>	93/1989. (VIII. 22.) MT rendelet	a Magyar Népköztársaság Kormánya és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között kötött, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által Magyarországnak nyújtott műszaki segítségről szóló, 1989. június 12-én aláírt Felülvizsgált Kiegészítő Megállapodás kihirdetéséről
<b>II.5</b>	24/1990. (II. 7.) MT rendelet	az atomkárokért való polgári jogi felelősségről Bécsben 1963. május 21-én kelt nemzetközi egyezmény kihirdetéséről
<b>II.6</b>	73/1991. (VI. 10.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és a Németországi Szövetségi Köztársaság Kormánya között a nukleáris biztonsággal és a sugárvédelemmel összefüggő kölcsönös érdeklődés tárgyát képező kérdések szabályozásáról Budapesten, 1990. szeptember 26-án aláírt megállapodás kihirdetéséről
<b>II.7</b>	108/1991. (VIII. 28.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és a Cseh és Szlovák Szövetségi Köztársaság Kormánya között a kölcsönös tájékoztatásról és együttműködésről a nukleáris biztonság és sugárvédelem területén Bécsben, 1990. szeptember 20-án aláírt egyezmény kihirdetéséről
<b>II.8</b>	130/1992. (IX. 3.) Korm. rendelet	az atomkárokért való polgári jogi felelősségről szóló Bécsi Egyezmény és az atomenergia területén való polgári jogi felelősségről szóló Párizsi Egyezmény alkalmazásáról szóló, 1989. szeptember 20-án aláírt közös jegyzőkönyv kihirdetéséről
<b>II.9</b>	17/1996. (I. 31.) Korm. rendelet	a talált, illetve a lefoglalt radioaktív vagy nukleáris anyagokkal kapcsolatos intézkedésekről <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Ezt a Korm. rendeletet váltotta fel 2016. január 1-től a [II. 38].

<b>II.10</b>	124/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet	az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény hatálya alá nem tartozó radioaktív anyagok, valamint ionizáló sugárzást létrehozó berendezések köréről <sup>3</sup>
<b>II.11</b>	185/1997. (X. 31.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és a Szlovén Köztársaság Kormánya között sugaras veszélyhelyzet esetén adandó gyors értesítésről Budapesten, 1995. július 11-én aláírt egyezmény kihirdetéséről
<b>II.12</b>	246/2011. (XI.24.) Korm. rendelet	a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék-tároló biztonsági övezetéről
<b>II.13</b>	227/1997. (XII. 10.) Korm. rendelet	az atomkár-felelősségre vonatkozó biztosítási vagy más pénzügyi fedezet jellegéről, feltételeiről és összegéről
<b>II.14</b>	240/1997. (XII. 18.) Korm. rendelet	a radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyag elhelyezésére, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésére kijelölt szerv létrehozásáról és tevékenységének pénzügyi forrásáról <sup>4</sup>
<b>II.15</b>	61/1998. (III. 31.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és Románia Kormánya között nukleáris balesetek esetén adandó gyors értesítésről Bukarestben, 1997. május 26-án aláírt Megállapodás kihirdetéséről
<b>II.16</b>	108/1999. (VII. 7.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és Ukrajna Kormánya között nukleáris balesetek esetén való gyors értesítésről, a kölcsönös tájékoztatásról és együttműködésről a nukleáris biztonság és sugárvédelem területén Budapesten, 1997. november 12-én aláírt Megállapodás kihirdetéséről
<b>II.17</b>	13/2000. (II. 11.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és a Horvát Köztársaság Kormánya között sugaras veszélyhelyzet esetén adandó gyors értesítésről Zágrábban, 1999. június 11-én aláírt egyezmény kihirdetéséről
<b>II.18</b>	72/2000. (V. 19) Korm. rendelet	az atomenergia alkalmazási körébe tartozó egyes anyagok, berendezések és létesítmények tulajdonjoga megszerzésének speciális feltételeiről, valamint birtoklásuk, üzemben tartásuk bejelentésének rendjéről <sup>5</sup>
<b>II.19</b>	136/2002.(VI. 24.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és Ausztrália Kormánya között az atomenergia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről és a nukleáris anyagok átadásáról Budapesten, 2001. augusztus 8-án aláírt egyezmény kihirdetéséről
<b>II.20</b>	275/2002.(XII. 21.) Korm. rendelet	az országos sugárzási helyzet és radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről <sup>6</sup>
<b>II.21</b>	112/2011. (VII. 4.) Korm. rendelet	az Országos Atomenergia Hivatal nukleáris energiával kapcsolatos európai unió, valamint nemzetközi

<sup>3</sup> Ezt a Korm. rendeletet váltotta fel 2016. január 1-től a [II. 36].

<sup>4</sup> Ezt a Korm. rendeletet váltotta fel 2014. január 1-től a [II. 31].

<sup>5</sup> Ezt a Korm. rendeletet váltotta fel 2016. január 1-től a [II. 36].

<sup>6</sup> Ezt a Korm. rendeletet váltotta fel 2016. január 1-től a [II. 37].

		kötelezettségekkel összefüggő feladatköréről, az Országos Atomenergia Hivatal hatósági eljárásaiban közreműködő szakhatóságok kijelöléséről, a kiszabható bírság mértékéről, valamint az Országos Atomenergia Hivatal munkáját segítő tudományos tanácsról
<b>II.22</b>	165/2003. (X. 18.) Korm. rendelet	a nukleáris és radiológiai veszélyhelyzet esetén végzett lakossági tájékoztatás rendjéről
<b>II.23</b>	244/2004. (VIII. 25.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya között a Paksi Atomerőmű orosz gyártmányú besugárzott üzemanyag kazettáinak (kiégett nukleáris üzemanyag) az Oroszországi Föderációba történő visszaszállítása feltételeiről aláírt jegyzőkönyv kihirdetéséről
<b>II.24</b>	118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet	a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről
	1. sz. melléklet: NBSZ 1. kötet	Nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági hatósági eljárásai
	2. sz. melléklet: NBSZ 2. kötet	Nukleáris létesítmények irányítási rendszerei
	3. sz. melléklet: NBSZ 3. kötet	Atomerőművek tervezési követelményei
	4. sz. melléklet: NBSZ 4. kötet	Atomerőművek üzemeltetése
	5. sz. melléklet: NBSZ 5. kötet	Kutatóreaktorok tervezése és üzemeltetése
	6. sz. melléklet: NBSZ 6. kötet	Kiégett nukleáris üzemanyag átmeneti tárolása
	7. sz. melléklet: NBSZ 7. kötet	Nukleáris létesítmények telephelyének vizsgálata és értékelése
	8. sz. melléklet NBSZ 8. kötet	Nukleáris létesítmények megszüntetése
	9. sz. melléklet NBSZ 9. kötet	Új nukleáris létesítmény tervezési és létesítési időszakára vonatkozó követelmények
	10. sz. melléklet NBSZ 10. kötet	Nukleáris Biztonsági Szabályzatok meghatározásai
<b>II.25</b>	314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet	a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
<b>II.26</b>	257/2006. (XII. 15.) Korm. rendelet	a Bataapátiban létesülő kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéktároló projektjéhez kapcsolódó egyes közigazgatási hatósági ügyek kiemelt jelentőségű ügyé nyilvánításáról <sup>7</sup>
<b>II.27</b>	267/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet	a Magyar Bányászati és Földtani Hivatalról

<sup>7</sup> Ezt a Korm. rendeletet váltotta fel 2015. április 1-től a [II. 42].

<b>II.28</b>	34/2009. (II. 20.) Korm. rendelet	a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek országhatáron át történő szállításának engedélyezéséről
<b>II.29</b>	167/2010. (V. 11.) Korm. rendelet	az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszerről
<b>II.30</b>	323/2010. (XII. 27.) Korm. rendelet	az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatról, a népegészségügyi szakigazgatási feladatok ellátásáról, valamint és a gyógyszerészeti államigazgatási szerv kijelöléséről
<b>II.31</b>	215/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet	a radioaktív hulladékokkal és a kiégett üzemanyaggal kapcsolatos egyes feladatokat ellátó szerv kijelöléséről, tevékenységéről és annak pénzügyi forrásáról
<b>II.32</b>	214/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet	a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapból az ellenőrzési és információs célú önkormányzati társulásoknak nyújtott támogatások szabályairól
<b>II.33</b>	190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet	az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről
<b>II.34</b>	234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet	a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról
<b>II.35</b>	155/2014. (VI. 30.) Korm. rendelet	<i>a radioaktív hulladékok átmeneti tárolását vagy végleges elhelyezését biztosító tároló létesítmények biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről</i>
<b>II.36</b>	487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet	<i>az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről</i>
<b>II.37</b>	489/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet	<i>a lakosság természetes és mesterséges eredetű sugárterhelését meghatározó környezeti sugárzási helyzet ellenőrzési rendjéről és a kötelezően mérendő mennyiségek köréről</i>
<b>II.38</b>	490/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet	<i>a hiányzó, a talált, valamint a lefoglalt nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos bejelentésekről és intézkedésekről, továbbá a nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos egyéb bejelentést követő intézkedésekről</i>
<b>II. 39</b>	2/2005. (I. 11.) Korm. rendelet	<i>egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról</i>
<b>II.40.</b>	132/2010. (IV. 21.) Korm. rendelet	<i>az országhatáron áterjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló, Espooban, 1991. február 26. napján elfogadott egyezményhez kapcsolódó, a stratégiai környezeti vizsgálatról szóló, Kijevben, 2003. május 21-én elfogadott jegyzőkönyv kihirdetéséről</i>

<b>II.41</b>	204/2008. (VIII. 19.) Korm. rendelet	<i>az Oroszországi Föderáció Kormánya és a Magyar Köztársaság Kormánya között a kutatóreaktor kiégett fűtőelemeinek az Oroszországi Föderációba való beszállításával kapcsolatos együttműködéséről szóló egyezmény kihirdetéséről</i>
<b>II.42</b>	72/2015. (III. 30.) Korm. rendelet	<i>egyes nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségűvé nyilvánított beruházásokról szóló kormányrendeleteknek a fővárosi és megyei kormányhivatalok integrációjával összefüggő módosításáról</i>

### III. Miniszteri rendeletek

<b>III.1</b>	20/1979. (IX. 18.) KPM rendelet	a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás "A" és "B" mellékletének kihirdetéséről és belföldi alkalmazásáról <sup>8</sup>
<b>III.2</b>	23/1997. (VII. 18.) NM rendelet	a radionuklidok mentességi aktivitás koncentrációja és mentességi aktivitása szintjének meghatározásáról <sup>9</sup>
<b>III.3</b>	16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet	az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
<b>III.4</b>	30/2001. (X. 3.) EüM rendelet	a külső munkavállalók munkahelyi sugárvédelméről <sup>10</sup>
<b>III.5</b>	31/2001. (X. 3.) EüM rendelet	az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak kitett személyek egészségének védelméről
<b>III.6</b>	15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet	az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről
<b>III.7</b>	8/2002. (III. 12.) EüM rendelet	az egészségügyi ágazat radiológiai mérő és adatszolgáltató hálózata felépítéséről és működéséről
<b>III.8</b>	33/2002. (V. 3.) HM rendelet	az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény honvédségi alkalmazásáról
<b>III.9</b>	47/2003. (VIII. 8.) ESzCsM rendelet	a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről

<sup>8</sup> A kihirdető jogszabály hatályát veszítette 2013. július 1-től, beépült az új kihirdető jogszabályba, ld. I.15 alatt.

<sup>9</sup> Ezt a [II. 36] Korm. rendelet váltotta fel 2016. január 1-től.

<sup>10</sup> 2016.január 16-tól nem hatályos.

<b>III.10</b>	14/2005. (VII. 25.) IM rendelet	a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap működéséről és eljárásrendjéről <sup>11</sup>
<b>III.11</b>	7/2007. (III. 6.) IRM rendelet	a nukleáris anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének szabályairól
<b>III.12</b>	61/2013. (X. 17.) NFM rendelet	a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (ADR) "A" és "B" Mellékletének belföldi alkalmazásáról
<b>III.13</b>	11/2010. (III.4.) KHEM rendelet	a radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról
<b>III.14</b>	33/2013. (VI.21.) NFM rendelet	a radioaktív hulladék-tároló és a radioaktív hulladék átmeneti tárolója telepítéséhez és tervezéséhez szükséges földtani és bányászati követelményekről <sup>12</sup>
<b>III.15</b>	51/2013. (IX. 6.) NFM rendelet	a radioaktív anyagok szállításáról, fuvarozásáról és csomagolásáról
<b>III.16</b>	55/2012. (IX. 17.) NFM rendelet	a nukleáris létesítményben foglalkoztatott munkavállalók speciális szakmai képzéséről, továbbképzéséről és az atomenergia alkalmazásával összefüggő tevékenységek folytatására jogosultak köréről
<b>III.17</b>	26/2007. (III. 1.) GKM- HM-KvVM együttes rendelet	a magyar légtér légitörvények céljára történő kijelöléséről

<sup>11</sup> 2014. január 1-től nem hatályos. Ezt a [II. 31] Korm. rendelet váltotta fel 2014. január 1-től.

<sup>12</sup> 2014. június 30-tól nem hatályos. Ezt a [II. 35] Korm. rendelet váltotta fel 2014. június 30. 23 órától.

#### **IV. OGY határozatok**

<b>IV.1</b>	<i>21/2015. (V. 4.) OGY határozat</i>	<i>a kiegészített üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikájáról</i>
-------------	---------------------------------------	--



## V. Kormányhatározatok

<b>V.1</b>	2085/1997. (IV. 3.) Korm. határozat	a mecseki uránércbányászat megszüntetéséről
<b>V.2</b>	2385/1997. (XI. 26.) Korm. határozat	a magyarországi uránércbányászat megszüntetésének rekultivációs feladatairól készített beruházási programról
<b>V.3</b>	2006/2001. (I. 17.) Korm. határozat	a mecseki uránércbányászat megszüntetéséről szóló 2085/1997. (IV. 3.) Korm. határozat, valamint a magyarországi uránércbányászat megszüntetésének rekultivációs feladatairól készített beruházási programról szóló 2385/1997. (XI. 26.) Korm. határozat módosításáról
<b>V.4</b>	2122/2006. (VII. 11.) Korm. határozat	a magyarországi uránércbányászat befejezésével kapcsolatos további feladatokról
<b>V.5</b>	1150/2012. (V. 15.) Korm. határozat	a Katasztrófavédelmi Koordinációs Tárcaközi Bizottság létrehozásáról, valamint szervezeti és működési rendjének meghatározásáról
<b>V.6</b>	1459/2016. (VIII. 24.) Korm. határozat	a kiegészített üzemanyag és a radioaktív hulladék kezeléséről szóló nemzeti programról

## 5. MELLÉKLET: HIVATKOZÁSOK A BIZTONSÁGRA VONATKOZÓ HIVATALOS NEMZETI ÉS NEMZETKÖZI JELENTÉSEKRE

### M5.1 Jelentés a Kormány és az Országgyűlés számára az atomenergia alkalmazásának biztonságáról

Az Atomtörvény [I.6] kötelezi az OAH-t, hogy az atomenergia magyarországi alkalmazásának biztonságáról évente jelentést nyújtson be a Kormány és az Országgyűlés számára.

A jelentés elkészítésében az OAH-t a nukleáris alkalmazások területén illetékes más hatóságok támogatják. A jelentés tárcaegyeztetésre kerül, majd a Kormány dönt annak az Országgyűlés elé terjesztéséről.

Az éves jelentés leírja a nukleáris létesítmények biztonságával, a nukleáris és más radioaktív anyagok, valamint az ionizáló sugárzást kibocsátó készülékek alkalmazásának biztonságával kapcsolatos sokrétű tevékenységet.

A jelentés a következő fő fejezetekből áll:

- Összefoglaló (az OAH felügyeleti körébe tartozó létesítmények fontosabb történései az adott évben);
- A biztonság állami bázisa;
- A nukleáris létesítmények biztonsága;
- Sugárvédelem és sugáregészségügy;
- A nukleáris és radioaktív anyagok védettsége és biztonsága;
- A nukleáris és radiológiai fegyverkezés elterjedésének megakadályozása;
- A radioaktív hulladékok elhelyezésének biztonsága;
- Veszélyhelyzet-kezelés;
- Tudományos-műszaki háttér;
- Nemzetközi kapcsolatok;
- Szerepünk az Európai Unióban;
- Tájékoztatási tevékenység.

Az atomenergia 2013. évi hazai alkalmazásának biztonságáról szóló jelentést az Országgyűlés 2015-ben, a 2014. évi jelentést 2016-ban, míg a 2015. évi jelentést 2017-ben fogadta el. A jelentések arra a végső következtetésre jutottak, hogy az atomenergia alkalmazása Magyarországon kielégíti a vonatkozó biztonsági követelményeket.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Az atomenergia 2016. évi hazai alkalmazásának biztonságáról szóló jelentés 2017 júniusában került benyújtásra a Kormány, majd az Országgyűlés számára.

## **M5.2 A Nukleáris Biztonsági Egyezmény keretei között készített nemzeti jelentés**

Magyarország részese a Nukleáris Biztonsági Egyezménynek, így 1998-ban, 2001-ben, 2004-ben, 2007-ben, 2010-ben, 2012-ben (Rendkívüli Értekezlet a fukushimai baleset után) 2013-ban és 2016-ban Nemzeti Jelentést készített az ezen egyezményben foglalt kötelezettségek teljesítéséről. A jelentések megtalálhatóak az OAH honlapján ([www.oah.hu](http://www.oah.hu)).

A 2016-ig felülvizsgált jelentések mindegyike kedvező fogadtatásra talált a felülvizsgálati konferenciákon. A 2016-ban készített Hetedik Nemzeti Jelentés felülvizsgálatára 2017 márciusában került sor.

## **M5.3 Részvétel a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség jelentéstételi rendszereiben**

Magyarország, mint a NAÜ tagállama, részt vesz a biztonsági eseményekre vonatkozó információcsere nemzetközi rendszereiben [(Incident Reporting System (a továbbiakban: IRS) és INES]. Az INES alkalmazása keretében a nemzeti INES koordinátor minden, az INES 0-nál magasabb szintű biztonsági eseményről jelentést készít a NAÜ-nek.

2000. óta ez a kötelezettség kiterjed a KKÁT-ra is, de ebben a létesítményben az eddigi jó üzemeltetési tapasztalatoknak megfelelően még nem történt az IRS vagy INES keretében jelentésköteles esemény.

2017. óta ez a kötelezettség kiterjed a püspökszilágyi RHFT, valamint a bátaapáti NRHT létesítményre is.

## 6. MELLÉKLET: HIVATKOZÁSOK A MAGYAR KÉRÉSRE TARTOTT NEMZETKÖZI FELÜLVIZSGÁLATOKRA

### M6.1 IRRS misszió az Országos Atomenergia Hivatalnál

2010-ben megkezdődött a NAÜ által szervezett nemzetközi felülvizsgálat az IRRS keretében. A NAÜ szakértői háromnapos képzés keretében ismertették az önértékelést támogató szoftver [Self-Assessment Tool; (a továbbiakban:SAT)] használatát. A 2011-ben megkezdett önértékelési projekt ütemterve szerint 2012 második felében történt volna meg az akcióterv kidolgozása, de az OAH egyéb fontos teendői miatt - vezetői döntés alapján - a projekt 2012-ben szünetelt. 2013-ban új összetétellel, a teljes OAH-ra, valamint az egészségügyi és környezetvédelmi hatóságokra is kiterjesztve indult újra a projekt. A SAT továbbfejlesztett változatát a SARIS-t (Self-Assessment of Regulatory Infrastructure for Safety) választva 2013 decemberében három NAÜ-s szakember oktatást tartott a szoftver használatáról az OAH-ban. Az OAH SARIS szerinti önértékelési tevékenysége 2014 első felében zárult le. Ezt követően SWOT elemzés készült, majd ennek alapján összeállt az OAH előzetes akcióterve. Végül a missziót megelőzően az OAH a társhatóságok közreműködésével összeállította az IRRS misszió fogadásához szükséges előzetes információs csomagot (a továbbiakban: ARM), amely alapján a felülvizsgálók fel tudtak készülni a misszió végrehajtási szakaszára. A misszió fogadására 2015. május 11-22. között került sor, amely sikeresen lezajlott az OAH, a sugáregészségügyi és a környezetvédelmi társhatóságok részvételével. A misszió során vizsgált hazai hatóságok összesen 32 ajánlást és 10 javaslatot kaptak, valamint az OAH esetén 6 jó gyakorlatot is azonosított a misszió. Ezt követően a misszióban részt vett hatóságok a hatáskörök alapján elosztották az ajánlások és javaslatok alapján keletkezett feladatokat. Végül az OAH frissítette az akciótervét, amelynek megkezdte a végrehajtását. A végrehajtás végső határideje 2017 vége. A magyar IRRS follow-up misszió tervezett – a NAÜ által is visszaigazolt – időpontja 2018. harmadik negyedéve.

## **M6.2 Nemzetközi vizsgálatok a Paksi Atomerőműben**

### ***M6.2.1 NAÜ OSART vizsgálat***

A NAÜ üzemeltetés biztonságát vizsgáló missziója (Operational Safety Review Team, a továbbiakban: OSART) az OAH felkérésére 2014. október 24. és november 13. között OSART vizsgálatot tartott a Paksi Atomerőműben. A két és fél hetes vizsgálat során az atomerőmű biztonsággal kapcsolatos 10 működési területét 12 külföldi szakember vizsgálta, a vizsgálaton továbbá három NAÜ által meghívott megfigyelő is részt vett.

A vizsgálat során a Paksi Atomerőmű teljesítményét a NAÜ részletes követelményrendszerével történő összevetésben értékelték. A vizsgálat helyszíni megfigyeléseken, dokumentumok ellenőrzésén, munkavállalókkal folytatott interjúkon, valamint a gyűjtött információk paksi partnerekkel történő egyeztetésén alapult. A vizsgálat során értékelt 10 fő működési területen belül – a vezetés és irányítás területétől a súlyos balesetkezelésig terjedően – 23 fejlesztendő területet azonosítottak a vizsgálók (15 ajánlás és 8 javaslat), valamint 6 olyan jó gyakorlatot is megneveztek az atomerőmű működésében, amely érdemes arra, hogy a NAÜ hálózatán keresztül azokat más erőművekkel megismertessék.

A paksi vizsgálat az átlagnál valamivel több fejlesztendő területet azonosított. A vizsgálat eredményét – különösen a helyszínen is megfigyelhető tevékenységek számát tekintve – befolyásolta, hogy a vizsgálatra a 3. blokki főjavítás alatt került sor.

A vizsgálat eredményét értékelve megállapítható, hogy az nem tárt fel olyan működési hiányosságot, amely megkérdőjelezné a Paksi Atomerőmű biztonságos működését, de több olyan problémát azonosított, amelyek kezelésével az atomerőmű biztonsági teljesítménye javítandó. Az OSART vizsgálatot követően az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. elvégezte az észrevételek értékelését és a 23 azonosított terület fejlesztésére intézkedési tervet állított össze, amelyet a cégvezetés jóváhagyott. Az intézkedési terv feladatainak végrehajtásáról időről-időre státuszjelentésben számoltak be.

### ***M6.2.2 WANO társasági partneri vizsgálat az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.-nél***

Az Atomerőműveket Üzemeltetők Világszövetsége (World Association of Nuclear Operators, a továbbiakban: WANO) az MVM Csoportnál – a Magyar Villamos Művek Zrt. (a továbbiakban: MVM Zrt.) meghívására – társasági vizsgálatot (corporate peer review-t, a továbbiakban: CPR) folytatott le 2014. november 21-29. között. A vizsgálat fókuszában a csoportszint (corporate) és a Paksi Atomerőmű közötti érintkezési felület állt. A tapasztalt nukleáris szakértőkből álló vizsgáló csoport hét területre összpontosítva arra kereste a választ, hogy a társaság megfelelő hatékonysággal biztosítja-e az atomerőmű számára a nukleáris biztonság és a hatékony üzemeltetés megvalósításának feltételeit.

Mivel a Paksi Atomerőmű működési engedélyese az MVM Paksi Atomerőmű Zrt., mely szervezet a magyar törvények szerint felelős a nukleáris biztonságért, így a WANO CPR vizsgálat a Paksi Atomerőművet is érintette, a vizsgálók két napot töltöttek el az atomerőmű területén.

A cégcsoport szintű működést vizsgáló csoport 2 erősséget és 4 fejlesztendő területet állapított meg a vizsgálat során. A fejlesztendő területek alapvetően erőteljesebb szerepvállalásra ösztönzik az MVM Csoportot a felügyelet gyakorlásában és a Paksi Atomerőmű magas biztonsági színvonalának megszilárdításában.

A WANO CPR vizsgálat során a vizsgálók elismerték, hogy az MVM Zrt. tevékenységének számos területén jól teljesít, ami bizonyítást nyert a szakértői csoport által végzett vizsgálat során. Az erősségek közül a csoportszintű támogatás és szolgáltatás, valamint a csoportszintű humán erőforrás területét emelték ki a szakértők. Az MVM Csoport által tanúsított nukleáris

biztonság iránti elkötelezettsége eredményeként a nukleáris biztonság prioritást élvez a döntések során, és az elmúlt években jelentős biztonsági fejlesztéseket eredményezett a Paksi Atomerőműben.

### ***M6.2.3 WANO partneri vizsgálat***

A Paksi Atomerőmű kezdeményezésére 2016. február 18. és március 4. között sor került a sorrendben negyedik WANO partneri vizsgálatra, amelynek során az erőmű ismét összehasonlította működését a jó nemzetközi nukleáris szakmai színvonallal. A vizsgálat a Paksi Atomerőmű mind a négy blokkjára kiterjedt. A tapasztalt nukleáris szakemberekből álló csoport áttekintette az erőmű üzemeltetési tevékenységének szinte teljes spektrumát.

A vizsgálat célja volt a javításra, fejlesztésre szoruló területek beazonosítása mellett azon eredmények felmutatása és továbbadása is, amelyekben a Paksi Atomerőmű élen jár. A vizsgálat már az új teljesítmény célkitűzéseken és kritériumokon alapuló vizsgálati metodika szerint zajlott, amelynek a lényege, hogy a funkcionális területek (üzemvitel, karbantartás, vegyészet, műszaki háttér, sugárvédelem és oktatás) vizsgálata mellett hangsúlyos szerepet kapott tíz kereszt-funkcionális terület értékelése is (üzemvitel központúság, munkairányítás, berendezések megbízhatósága, konfiguráció menedzsment, sugárbiztonság, teljesítmény javítás, üzemeltetési tapasztalatok, szervezeti hatékonyság, tűzvédelem, balesetelhárítási készség, súlyos balesetek kezelése).

A vizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy a Paksi Atomerőműben a vizsgálók nem azonosítottak be olyan fajsúlyos hiányosságot, amely veszélyeztetné a biztonságos üzemeltetést.

A vizsgálat során a csoport 14 javítandó területet azonosított. Ez a szám nemzetközi összehasonlításban és az előző WANO vizsgálatához képest is alacsonynak mondható. Ezek jellemzően olyan, az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. egyes tevékenységeinek végzésében észlelt hiányosságok, amelyek arra hívják fel a figyelmet, hogy javítanunk kell folyamataink hatékonyságát, az együttműködés formáit, továbbá az egyes tevékenységeket még alaposabban, még több odafigyeléssel, célzottabb vezetői kontroll mellett kell a jövőben végeznünk.

A cég vezetőiből álló értékelő csoport elvégezte a fejlesztendő területek eltérései mögöttes okainak „stream” módszerrel történő elemzését, és ez alapján meghatározta a szükséges intézkedések körét. A 14 azonosított terület fejlesztésére összeállított intézkedési tervet az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. megküldte a WANO Moszkvai Központjának és az abban lefektetett feladatok végrehajtását megkezdte.

### ***M6.2.4 OSART utóvizsgálat***

A NAÜ OSART missziója 2016. október 17-21. között mind a négy blokkra kiterjedő utóvizsgálatot végzett a Paksi Atomerőműben, melynek célja a 2014-ben végrehajtott OSART vizsgálat nyomán az erőműben megvalósult előrehaladás értékelése volt. A tapasztalt nemzetközi szakemberekből álló 5 fős vizsgálócsoport a NAÜ standard vizsgálati programja szerint végezte az utóvizsgálatot.

Az utóvizsgálat keretében a 2014-ben végrehajtott OSART vizsgálat által azonosított 23 problémás terület kezelésére megfogalmazott ajánlások (15 db) és javaslatok (8 db) végrehajtásának visszaellenőrzése valósult meg.

Az utóvizsgálatot megelőzően az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. egy válaszcsoportot állított össze, amelyben bemutatta a 2014. évi OSART vizsgálatot követő intézkedési terv szerinti javító intézkedések végrehajtását. Az OSART vizsgálócsoport e válaszcsoport alapján és a paksi szakemberekkel folytatott konzultációk, interjúk, helyszíni ellenőrzések útján értékelte az

erőmű biztonsági teljesítményét. Az értékelésüket az utóvizsgálati jelentésben foglalták össze és átadták az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. vezérigazgatójának.

A vizsgáló csoport 7 terület esetében a problémát teljes egészében megoldottnak találta, 16 terület vonatkozásában pedig megfelelő előrehaladást állapított meg. Ezen területek közül több olyan is van, amelynél a vizsgálók elfogadták az intézkedések megfelelőségét, azonban a bevezetés óta eltelt viszonylag rövid idő miatt a teljesítmény javulása pontosan még nem mérhető. A nemzetközi szakértők minden területen javuló teljesítményt azonosítottak és számos esetben az erőfeszítések és a megkezdett fejlesztések folytatását javasolták. Fontos kiemelni, hogy az utóvizsgálat nem talált olyan problémás területet, ahol nem történt volna változás vagy a teljesítményjavulás időarányosan nem lenne kielégítő.

### ***M6.2.5 WANO társasági partneri utóvizsgálat az MVM Zrt.-nél***

A WANO 2016. november 21-26. között utóvizsgálatot tartott az MVM Zrt.-nél, valamint az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.-nél, melynek célja a két évvel korábbi WANO CPR során tett javaslatok megvalósulásának visszaellenőrzése volt.

A 2014. évi WANO CPR megállapításai alapján az MVM Zrt. és a Paksi Atomerőmű 9 pontból álló intézkedési tervet dolgozott ki a fejleszteni javasolt 4 terület tekintetében, a működési hatékonyság növelése, valamint az MVM Zrt. és a Paksi Atomerőmű közötti együttműködés erősítése érdekében.

A WANO vizsgálócsoport a Paksi Atomerőmű és az MVM Csoport vezetőivel folytatott interjúk, helyszíni ellenőrzések útján értékelték a meghozott intézkedések hatékonyságát, az együttműködés teljesítményét. Az értékelésüket az utóvizsgálati jelentésben foglalták össze és átadták az MVM Zrt. vezetésének.

A WANO vizsgálók a MVM Zrt.-nek a vezetés és irányítás területen meghozott intézkedéseit nem találták kellően hatékonyaknak, az adott területen történő további előrelépést szorgalmazták. A független felügyelet és kommunikáció területén elért eredmények kedvezőbb értékelést kaptak, a nemzetközi szakértők „megfelelő előrehaladást” állapították meg.

## 7. MELLÉKLET: A BEZÁRT URÁNBÁNYA REKULTIVÁCIÓJA ÉS AZ URÁNÉRC-BÁNYÁSZAT FELSZÁMOLÁSÁT KÖVETŐ HOSSZÚTÁVÚ TEVÉKENYSÉG

### M7.1 Előzmények

A magyarországi uránérc-bányászat földalatti és felszíni létesítményeinek és az ércfeldolgozó *bányatelkei* Pécs városától nyugatra a Mecsek-hegység nyugati és déli oldalán helyezkednek el.

A bányászati tevékenység a nyolcvanas években gazdaságtalanná vált és a Kormány elhatározta az uránbányászat befejezését. A kitermelést 1997-ben befejezték. A döntés alapján Beruházási Programot dolgoztak ki a magyar uránérc-bányászat és ércfeldolgozás által okozott környezeti károk helyreállítási feladatainak elvégzésére, és ennek végrehajtása 1998. január 1-jén a vonatkozó kormányhatározatoknak [V.1 – V.4] megfelelően megkezdődött.

A tájrendezés kivitelezése 2002. év végéig gyakorlatilag a terveknek megfelelően történt, azonban 2003. évtől kezdődően az éves költségvetési törvényekben biztosított pénzügyi források nem tették lehetővé a munkák tervezett határidőre történő elvégzését. A központi beruházás befejezése a kormányhatározatnak [V.4] megfelelően történt. A kormányhatározat 2008. december 31-re módosította a tájrendezési tevékenység elvégzésének új teljesítési határidejét és 19,1 Mrd Ft-ról 20,7 Mrd Ft-ra emelte a rekultiváció elvégzésére szolgáló központi költségvetési forrást.

### M7.2 Környezeti helyreállítási program

#### M7.2.1 A helyreállítás elsődleges célkitűzései

Az 1996-ban elkészült koncepcióterv meghatározta az elérendő helyreállítási célkitűzéseket:

- meg kell szüntetni, vagy a minimumra kell csökkenteni az uránérc-bányászatból eredő környezeti károkat;
- az uránipar területeit és létesítményeit az optimális mértékig újra kell hasznosítani;
- meg kell határozni az uránérc kitermelés befejezésének és a környezet helyreállításának a költségeit;
- a koncepciótervet megfelelő ütemezéssel, költség-hatékony módon végre kell hajtani.

#### M7.2.2 Sugárvédelmi követelmények

A követelmények kidolgozásában meghatározó szerepet játszottak a vonatkozó magyar és nemzetközi törvények és szabványok, a NAÜ ajánlásai és más országok vonatkozó gyakorlata. A hatóságok a korábban illetékes Dél-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség által kibocsátott környezetvédelmi engedélyben, illetve annak *módosításaiban* meghatározták a



leszerelési és helyreállítási folyamat tervezési és engedélyezési eljárásának környezetvédelmi feltételeit.

A környezetvédelmi engedély és az illetékes Sugárvédelmi Decentrum előírásai szerint a bánya bezárása és a helyreállítási munkák során a radiológiai paraméterek vonatkozásában az alábbi táblázatok szerinti korlátokat kellett betartani.

**M7.2.2-1 táblázat Sugárvédelmi korlátok a meddőhányók, perkolációs dombok és zagytározók helyreállítási munkáira**

Radon (Rn) exhaláció	0,74 Bq/m <sup>2</sup> /s
Gamma-dózisteljesítmény	
– az objektum átlagában	250 nGy/h
– egyedi ponton	450 nGy/h

**M7.2.2-2 táblázat Üzemi területek, épületek, és közvetlen környezetük újrahasznosításának sugárvédelmi korlátai**

Felszíni létesítmények	Gamma dózisteljesítmény az objektum átlagában	250 nGy/h
	Gamma dózisteljesítmény egyedi ponton	450 nGy/h
Az épületeken belül	Radon koncentráció, éves átlagban	1000 Bq/m <sup>3</sup>
	Gamma-dózisteljesítmény	250 nGy/h

**Megjegyzés az M7.2.2-1 és M7.2.2-2 táblázatokhoz:** a nem sugárveszélyesnek minősített munkahelyeken és külső területeken az 1 mSv/év lakossági effektív dóziskorlátnak kell teljesülnie. A radonkoncentrációra vonatkozó korlát megegyezett az országos szintű szabályozással, *ami azóta 300 Bq/m<sup>3</sup>-re módosult* [II.36]. A környezetvédelmi engedély szerint az épületek csak korlátozottan, lakóterület, gyermekintézmény és élelmiszer előállító létesítmény céljára nem hasznosíthatóak. A felszín megbontásával járó cselekmény (építés, átalakítás) esetén a radiológiai felülvizsgálat előírás.

**M7.2.2-3 táblázat: A természetes eredetű átlagos háttérsugárzás a mecseki uránérc-bányászat által érintett területeken**

Paraméter	Háttérérték
Radon koncentráció szabadtéren	12 Bq/m <sup>3</sup>
Gamma-dózisteljesítmény	250 nGy/h
Talaj fajlagos aktivitása	180 Bq/kg

**M7.2.2-4 táblázat: Felszín alatti vizek sugárzóanyag szennyezettségi határértéke**

<i>Izotóp megnevezése</i>	<i>Kibocsátási határérték</i>
<i>Természetes urántartalom</i>	<i>0,4 mg/dm<sup>3</sup></i>
<i>Radium-226 tartalom</i>	<i>0,63 Bq/dm<sup>3</sup></i>

### **M7.2.3 A kibocsátásokra vonatkozó egyéb határértékek**

Különböző eredetű ipari és bányavizek felszíni vízbe való bevezetésének sugárvédelmi követelményeit az alábbi táblázatok szemléltetik:

**M7.2.3-1 táblázat: Felszíni vizekbe történő radioelem kibocsátás határértékei**

<i>Izotóp megnevezése</i>	<i>Kibocsátási határérték</i>
<i>Ra-226</i>	<i>7,4 E+09 Bq/év</i>
<i>U-234</i>	<i>1,1 E+11 Bq/év</i>
<i>U-235</i>	<i>1,1 E+11 Bq/év</i>
<i>U-238</i>	<i>1,1 E+11 Bq/év</i>

**M7.2.3-2 táblázat: Környezeti levegőbe történő kibocsátás sugárvédelmi követelményei**

<i>Izotóp megnevezése</i>	<i>Kibocsátási határérték</i>
<i>U-234</i>	<i>9,1 E+08 Bq/év</i>
<i>U-235</i>	<i>9,6 E+08 Bq/év</i>
<i>U-238</i>	<i>1,0 E+09 Bq/év</i>

### **M7.2.4 A helyreállítási program jellemzői**

A bányászati objektumok méreteinek meghatározása alapkövetelmény volt a helyreállítási munkák tervszerű végrehajtásához. A bányatelkeken és másutt lévő fő objektumok és létesítmények, valamint ezek főbb jellemzői az alábbiak:

- a földalatti üregek térfogata 17,9 millió m<sup>3</sup>
- a kilenc meddőhányó térfogata 10 millió m<sup>3</sup>
- a két perkolációs domb térfogata 3,4 millió m<sup>3</sup>
- szennyezett ipari terület 44,9 ha
- a két zagyártározó területe 163 ha
- a két zagyártározóra kijuttatott technológiai oldat 32 millió m<sup>3</sup>



**M.7.2.4 – 1. ábra Az uránbánya IV. sz. légaknája a működés időszakában és a rekultivációt követően**

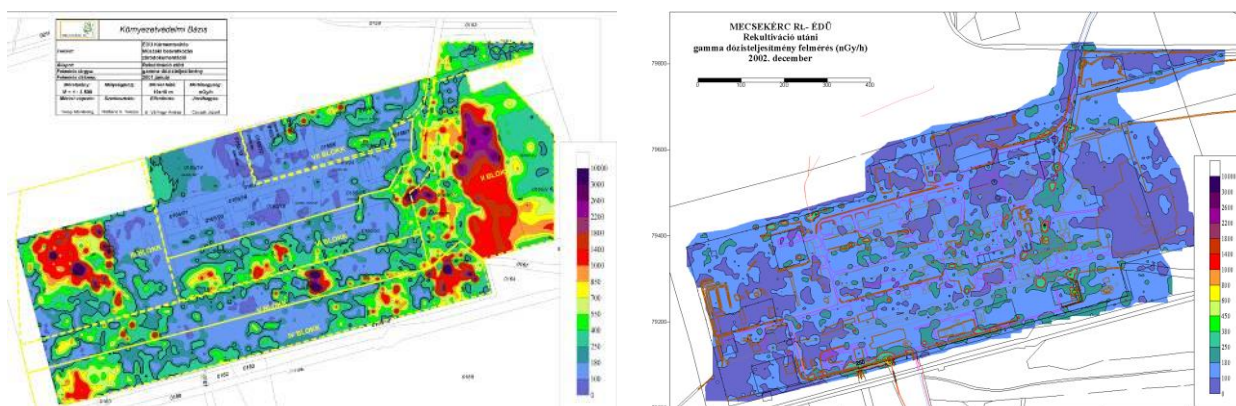
### M7.2.5 A beruházási program helyreállítási feladatainak áttekintése

A Beruházási Program tíz projektből állt. A program ütemezése az M7.2.4-1 táblázatban látható.

M7.2.5-1 táblázat A rekultivációs program ütemezése

<i>Létesítményi sor neve</i>	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Földalatti bányák											
Felszíni létesítmények											
Meddőhányók											
Perkolációs dombok											
Zagytározók											
Bányavíz-kezelés											
A villamos ellátás átalakítása											
Vízellátás és csatornázás											
Infrastruktúra munkák											
Felügyelet, egyéb tevékenységek											

A Mecsek-hegységben folytatott uránbányászati- és ércfeldolgozási tevékenység által okozott környezeti károk felszámolását célzó rekultivációs program 2008. évben sikeresen befejeződött. A tevékenység során a földalatti bányatérsegek felhagyása mellett megtörtént a felszíni létesítmények (zagytározók, meddőhányók, perkolációs terek, üzemi területek) rekultivációja, melynek eredményeként a felszíni- és felszín alatti vizek, valamint a környezet elszennyeződésének közvetlen veszélye megszűnt.



**M.7.2.5 – 1 ábra Gammadózis teljesítmény mérések eredményei az Ércdúsító Üzem területén a rekultivációt megelőzően és azt követően**

### **M7.3 A helyreállítás utáni feladatok**

A kormányhatározattal [V.3] jóváhagyott „Beruházási Program a magyarországi uránipar megszüntetésének rekultivációs feladatairól” 2002. december 31-ig tartalmazta az ún. hosszú távú feladatok (víztisztítás, karbantartás, monitoring tevékenység) költségeit. Mivel ezek a feladatok környezetvédelmi, egészségvédelmi és vízkészlet-védelmi okokból tovább is fennállnak, a 2003. január 1-jétől kezdődő időszakra vonatkozóan újabb kormányhatározat [V.4] döntött ezen feladatok finanszírozásáról és úgy rendelkezett, hogy azt a környezetvédelmi tárcával egyeztetett formában, a beruházás forrását biztosító Gazdasági és Közlekedési Minisztérium költségvetésében kell megtervezni. A minisztériumok átszervezésével összhangban ez a feladat jelenleg a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium költségvetésében található.

A Beruházási Program tervei szerinti és a hatósági előírásoknak megfelelő rekultivációs és környezetvédelmi célú műszaki beavatkozások hosszú távú sikere érdekében ellenőrző, monitorozó és karbantartási feladatokat kell teljesíteni, amelyek az egyes objektumokra vonatkozólag különböző mértékűek, különböző jellegűek és különböző időtartamúak.

A szükséges tevékenységek mennyiségétől és jellegétől függően és a helyreállítási gyakorlatban nemzetközileg elfogadott eljárásnak megfelelően ezeket a feladatokat két fázisra osztották:

- az első, ötéves fázis, amelyben általában szélesebb körű és többféle ellenőrzés és intenzívebb *utógondozás* szerepel;
- a második, hosszú távú fázisban csak korlátozott ellenőrzést és szükség szerinti *utógondozást* kell végezni.

A környezetvédelem érdekében az alábbi hosszú távú feladatokat kell ellátni:

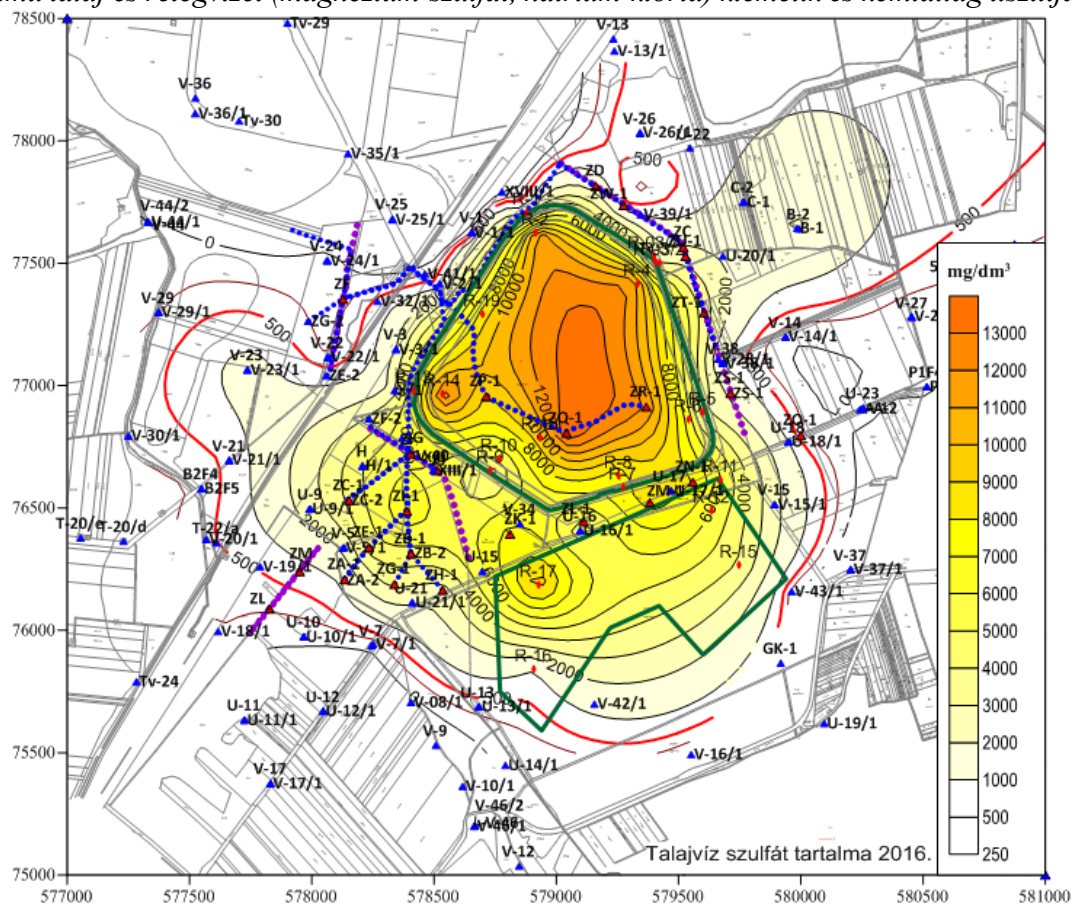
- az urán eltávolítása a talajvizetből és a *bányavíz*ből (A bányászatok földalatti üregrendszerének teljes feltelése miatt – várhatóan 2019-2020. évtől – a jelenleginél jelentősen nagyobb mennyiségű, uránnal szennyezett bányavíz kezelése válik szükségessé,



melynek megfelelően az urán eltávolító üzem maximális éves kapacitása egy 2014-ben megkezdett beruházás eredményeként 1,8 millió m<sup>3</sup>-re növekszik.);

- a talaj- és rétegvizek sómentesítése (átlagosan mintegy 2000 m<sup>3</sup>/nap vízmennyiség kezelése);
- a víztisztító üzemek és a vízvezető rendszerek karbantartása;
- az egységes vízkibocsátó rendszer üzemeltetése;
- a korlátozott felhasználású területek karbantartása és utógondozása;
- *komplex (hidrogeológiai, radiológiai, geotechnikai, környezetföldtani) monitoring rendszer üzemeltetése.*

*Jelentős utógondozási és monitoring tevékenységet kell végezni a zagyatározóknál, amelyek a legnagyobb és legkényesebb objektumok, tekintettel a fedőréteg komplex voltára. A fedőréteg sérülése a beszivárgó csapadékvíz által a további szennyezőanyag kioldódást eredményezhet. Az ivóvízbázis védelme érdekében a zagyatározókból korábban a talajba szivárgott magas összes só tartalmú talaj és rétegvizet (magnézium-szulfát, nátrium-klorid) kiemelik és kémiailag tisztítják.”*



**M.7.3 – 1. ábra A talajvíz szulfáttartalma a zagyatározók környezetében 2016. évben**  
(a kármentesítést végző elemek feltüntetésével; a zölddel körülhatárolt terület a két zagyatározót jelöli)



**M.7.3 – 2. ábra Rekultivált uránipari zagytározó**

*2015-ben* ismételten megtörtént a bányászati rekultivációs tevékenység környezetvédelmi felülvizsgálata. A felülvizsgálat során – a korábbiakhoz hasonlóan – ismételten megállapítást nyert, hogy a rekultivációs munkákat gyakorlatilag az eredetileg jóváhagyott program szerint végezték, melynek eredményeképpen megtörtént a korábbi uránipari tevékenység által a környezetbe juttatott radioaktív bányászati és ércfeldolgozási hulladék izolációja. A tevékenység által jelentősen csökkent a lakosság radiológiai terhelése, ugyanakkor a nyílttéri radonkoncentráció továbbra is az országos átlag feletti a térségben és ez a helyzet várhatóan hosszú távon is fennmarad.

## 8. MELLÉKLET: NUKLEÁRIS LÉTESÍTMÉNYEK KIÉGETT FŰTŐELEMEI

### M8.1 Paksi Atomerőmű

#### M8.1.1 A kiégett fűtőelem-kötegek kezelése

##### Hatósági keretek

A kiégett fűtőelem-kötegek kezelőrendszereinek tervezése és létesítése, valamint a kezelés műveleteinek kidolgozása a Paksi Atomerőmű létesítése idején hatályos szovjet normák alapján az akkor hatályos rendeletek szerint történt. Időközben a jogi és műszaki változások szükségessé tették az Atomerőművi Biztonságtechnikai Szabályzatok megújítását. Az Atomtörvényben [I.6] kapott felhatalmazás alapján a Kormány kiadta az OAH eljárásáról szóló kormányrendeletet [II.24]. E rendelet mellékleteként kerültek kiadásra az új Nukleáris Biztonsági Szabályzatok.

##### A kiégett fűtőelem-kötegeket kezelő rendszerek

###### A kiégett fűtőelem-kötegek tárolása

Az atomerőmű üzemeltetése során keletkező kiégett üzemanyagot *átmenetileg* – az esetleges további feldolgozás vagy a közvetlen végleges elhelyezést megelőzően – tárolni kell. A reaktor szomszédságában elhelyezkedő, korlátozott kapacitással rendelkező tároló alapvető funkciója a tárolás biztosítása arra az időtartamra, amíg a reaktorból kikerülő üzemanyag fajlagos aktivitása és hőfejlődése olyan értékre csökken, amely már lehetővé teszi a kiégett üzemanyag kiszállítását az erőműből.

A Paksi Atomerőmű esetében a reaktor melletti tárolást a reaktor közvetlen szomszédságában elhelyezkedő pihentető-medencében, *bóros* víz alatt biztosítják. Mind a négy reaktorhoz önálló pihentető-medence tartozik.

Az egyes blokkokhoz tartozó pihentető-medencékben két szinten lehet kiégett *üzemanyagot* tárolni. A pihentető-medence alján helyezkedik el az üzemszerű tárolást biztosító, sűrített rácsosztású tároló állványzat, ami a kiégett munka és szabályozó fűtőelem-kötegek, illetve a toldatok (abszorberek) tárolására szolgál. A sűrített rácsosztású tároló neutron-elnyelő anyagú csövekből épül fel, rácsosztása 160 mm. Az elnyelő csövek anyaga korrózióálló, 1,05-1,25% bórtartalmú acél, ami a szubkritikusságot biztosítja. A pihentető-medencék második szintjén mobil, tartalék állványok is elhelyezhetők a tároló kapacitás növelésének szükségessége esetén.

###### A kiégett fűtőelem-kötegeket kezelő és szállító berendezések

A fűtőelem-kötegeket kezelő berendezések, eszközök feladata a friss és a reaktorokban kiégett fűtőelem-kötegek átrakás alatti mozgatása és szükség szerinti ellenőrzése, végül a pihentető-medencékben történő tárolást követően az erőmű területéről történő kiszállításához szükséges kezelési műveletek elvégzése.



A fűtőelem-kötegeket kezelő berendezések és eszközök úgy lettek megtervezve, hogy biztosítsák a remanens hő elvonását, a szubkritikus állapot fenntartását, a kezelő személyzet sugárvédelmét, valamint a kezelés közbeni üzemanyag sérülés lehetőségének minimalizálását.

#### A remanens hő eltávolítása

A pihentető-medencében lévő fűtőelem-kötegek megfelelő hűtése érdekében a pihentető-medence vízének hőmérséklete nem haladhatja meg a 60 °C-t, ezért a pihentető-medencét két-két azonos, párhuzamosan kiépített hűtőkörrel látták el.

A szállítókonténerekben elhelyezett fűtőelem-kötegek megfelelő hűtését a konténer konstrukciója, a szállítandó fűtőelem-kötegek maximális kiegészi szintjének és összegzett remanens hőteljesítményének korlátozása, valamint a fűtőelem-kötegek minimális pihentetési idejének előírása garantálják. A C-30-as konténerrel történő kiegészített fűtőelem-kötegek kiszállításának előkészítése során a következő korlátozó feltételeket kell betartani:

- a) a fűtőelem-kötegek maximális kezdeti átlagdúsítása 4,7 % lehet,
- b) a fűtőelem-kötegek maximális üzemanyag kiegészése 58 GWnap/tU lehet,
- c) a fűtőelem-kötegek üzemeltetési ideje legfeljebb 5 év,
- d) a konténerben lévő üzemanyagkötegek összegzett teljesítménye legfeljebb 15 kW,
- e) a pihentető-medencék között történő átszállítás esetében legalább 6 hónap, a KKÁT-ba történő kiszállítás esetén legalább 42 (3,82% és 4,2% átlagdúsítás esetén), illetve 46 (4,7% átlagdúsítás esetén) hónap pihentetés.

#### Kritikussági biztonság

Az üzemanyag tároló rendszerek szubkritikusságának igazolása modellszámításokon alapul. Az elemzéseket a radiálisan profilírozott, 3,82% átlagdúsítású, 120,2 kg uránt tartalmazó friss fűtőelem-köteggel feltöltött tárolóra végezték el. A 4,2% és a 4,7% átlagdúsítású, 126,3 kg uránt és kiegészítő „mérégeként” gadolíniumot tartalmazó üzemanyagok bevezetése előtt a számításokat ezek figyelembevételével is megismételték. A pihentető-medencében tárolt üzemanyag szubkritikusságát a tároló-állványok konstrukciója biztosítja. Az előírás szerint feltöltött tároló-állványok tiszta, azaz bórmentes vízzel történő elárasztás esetén is fenntartják a szubkritikus állapotot.

#### Egyéb kockázatok figyelembe vétele

- A fűtőelem-kötegek leesését vagy más módon történő károsodását, a megengedhetetlen mechanikai feszültségek kialakulását az alkalmazott szállítás-, illetve emeléstechológiai eszközökkel (bajonettzáras megfogással, előírt biztonsági tényezőjű megfogókkal, darukkal) és tárolási technológiákkal minimalizálják.
- A Paksi Atomerőmű földrengés-biztonsági felülvizsgálata és szükséges mértékű megerősítése megtörtént. Az üzemanyag kezelési műveletek kis gyakoriságából adódóan az üzemanyag átrakási és szállítási műveletekkel egy időben nem tételeznek fel biztonsági szintű földrengést (ami a Paksi Atomerőmű esetében 0,25g talajfelszíni gyorsulással és telephely specifikus válaszspektrummal definiált).
- A külső veszélyekkel szembeni ellenállóképesség értékelései általában létesítmény szintre készültek, ezért célzottan a nukleáris üzemanyag kezelést biztosító eszközökre, berendezésekre vonatkozóan nem állapítható meg a veszélyeztetettség mértéke. A pihentető-medence esetében azonban a természeti eredetű külső veszélyek értékelése külön

megtörtént. A fűtőelem kötegek tárolása a pihentető-medencében a tervezési alapba tartozó külső veszélyek ellen védett, és azon túl is megfelelő tartalékkal rendelkezik. Egészében véve a létesítmény – így azon belül a nukleáris üzemanyag kezelése is – a külső veszélyek ellen védettnek tekinthető.

- A Paksi Atomerőműre készített tűzkockázati elemzések az üzemanyag kezeléshez kapcsolódóan nem mutattak ki jelentős biztonsági kockázatot.

### **Illeszkedés az üzemanyagciklus stratégiájához**

A kiégett üzemanyag tárolásával kapcsolatos feladatok közül az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. saját hatáskörben, önállóan csak a pihentető-medencékben történő ideiglenes tárolást végzi. A pihentető-medencék maximális befogadóképessége blokkonként 1025 fűtőelem-köteg (679 köteg az üzemi állványokon és 346 köteg a tartalék polcokon). A kiégett üzemanyag – a minimális pihentetési idő elteltét követően – átadásra kerül a KKÁT-ba további, mintegy 50 éves tárolásra (lásd a B.1.2 fejezetet).

### **A 2003. áprilisi üzemzavar következményei**

A 2003. április 11-én a Paksi Atomerőmű 2. blokkján bekövetkezett üzemzavart, és annak elhárítását a Nukleáris Biztonsági Egyezmény keretében 2007-ben készült negyedik magyar Nemzeti Jelentés részletesen ismerteti. A Nemzeti Jelentés megtalálható az OAH honlapján ([www.haea.gov.hu](http://www.haea.gov.hu)).

Az üzemzavar során az 1. aknában megsérült fűtőelem-kötegeket, a kötegek tárolására tervezett tokokba töltötték. A tokozás munkálatai a 2007. év elején befejeződtek. A megtöltött 68 tokot 2014-ben az Oroszországi Föderációba szállították. Azóta a 2. blokk az üzemzavart megelőző módon üzemel.

### **M8.1.2 Kibocsátások**

#### **Hatósági keretek**

Az 1998. óta hatályban lévő szabályozás szerint az atomerőmű üzemeléséből adódó járulékos dózis határértéke a kritikus lakossági csoportra 90  $\mu\text{Sv}/\text{év}$ . A vonatkozó rendelet [III.6] előírta a dózismegszorításból származtatott izotóp-szelektív korlátozást. A hatóságok által jóváhagyott kibocsátási korlátok alapján az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. minden kibocsátási útvonalra és minden egyes izotópra kiszámította a dózismegszorításból származtatott éves kibocsátási határértéket, az alábbi képlet alapján:

$$E_{ij} = \frac{DL}{DE_{ij}},$$

ahol:

- $E_{ij}$  az  $i$  radionuklid  $j$  kibocsátási módra vonatkozó kibocsátási határértéke ( $\text{Bq}/\text{év}$ );  
 $DL$  a tevékenységre vonatkozó dózismegszorítás ( $\text{Sv}/\text{év}$ );  
 $DE_{ij}$  az  $i$  radionuklid  $j$  kibocsátási módon történő egységnyi kibocsátásra eső éves dóziszáruléka ( $\text{Sv}/\text{Bq}$ ).

A hatósági korlátozás betartásának érdekében a rendelet [III.6] kimondja, hogy a környezetbe kibocsátott radioaktív anyagok mennyiségének meghatározása céljából Kibocsátás Ellenőrzési Szabályzatban kell előírni a kibocsátás ellenőrzés rendjét, módszereit és eszközeit, azok

teljesítőképességének és hatékonyságának jellemzőit. Ugyanezen rendelet szerint a környezetben végzett mérésekkel kell kiegészíteni a radioaktív kibocsátás ellenőrzését, amely ellenőrzések rendjét, módszereit és eszközeit, azok teljesítőképességének és hatékonyságának jellemzőit a Környezet Ellenőrzési Szabályzatnak kell tartalmaznia.

### A kibocsátás ellenőrzésének rendszerei

Az üzemi és a hatósági ellenőrzés rendszerét, illetve a mérési módszereket úgy tervezték meg és alakították ki a Paksi Atomerőműben, hogy biztosítsák minden tervezett kibocsátási útvonal teljes körű figyelését, valamint a radioaktív anyagok környezetbe történő esetleges nem tervezett kikerülésének feltárását, továbbá, hogy megoldható legyen a kibocsátott radioaktív anyagok terjedésének nyomon követése, adott esetben előrejelzése, végső soron a lakosság sugárterhelésének becslése és értékelése. A 70-es években tervezett rendszer rekonstrukciója 2005-ben befejeződött.

A radioaktív anyagok kibocsátásának, továbbá az erőmű környezetének sugárvédelmi ellenőrzése részben távmérő (telemetrikus) rendszereken, részben mintavételes laboratóriumi vizsgálatokon alapul. A kibocsátás- és környezetellenőrző távmérőrendszerek, valamint a meteorológiai torony adatai egy központi számítógépbe jutnak és ott archiválódnak.

### Légekőri kibocsátások

A légekőri kibocsátások ellenőrzése a kibocsátási pont előtt a kéménybe telepített folyamatos üzemelésű izokinetikus mintavevőn alapszik. A laboratóriumi mintázások mellett két párhuzamos, egymástól független monitorozó rendszer figyel a változásokat. A monitorozó rendszer három alegységből áll. Egy-egy folyamatosan mintázó és mérő aeroszol, jód ( $^{131}\text{I}$ ) és nemesgáz kibocsátást mérő egységből áll. A mérőegységek méréstartománya a következő:

Aeroszol	össz $\beta$ :	$1 - 1 \times 10^6$	$\text{Bq/m}^3$
	össz $\alpha$ :	$1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^4$	$\text{Bq/m}^3$
Nemesgáz	össz $\beta$ :	$1 \times 10^2 - 4 \times 10^9$	$\text{Bq/m}^3$
Radiojód ( $^{131}\text{I}$ )	$\gamma$ :	$1 - 1 \times 10^6$	$\text{Bq/m}^3$

A monitorozó egységekkel párhuzamosan egy folyamatos gamma-spektrometriai rendszer áll rendelkezésre, amely a nemesgáz kibocsátás izotóp szelektív mérését végzi. A légekőri kibocsátás kémiai formák szerinti izotóp szelektív mérésére laboratóriumi mintavevők szolgálnak.

### Folyékony kibocsátások

A folyékony radioaktív anyagok kibocsátása ellenőrző tartályokból történik. Az atomerőmű üzemeltetése során keletkezett hulladékvizekben meglévő radioizotópok minőségi és mennyiségi meghatározását a tartályokból vételezett minták laboratóriumi elemzésével végzik. Csak a már elemzett és érvényes kibocsátási engedéllyel rendelkező hulladékvizet lehet a megadott kibocsátási útvonalon a környezetbe juttatni.

A kifolyó csővezetékek mentén kialakított, szinttartó bukóval rendelkező mérőaknába védőcsővel ellátott detektorokat helyeztek. Az átáramló folyékony közeg (víz) összes-gamma aktivitás-koncentrációját mérve, folyamatosan figyelik radioaktív szennyezettségének mértékét. Mérési tartománya  $1 - 10^9 \text{ Bq/m}^3$ .

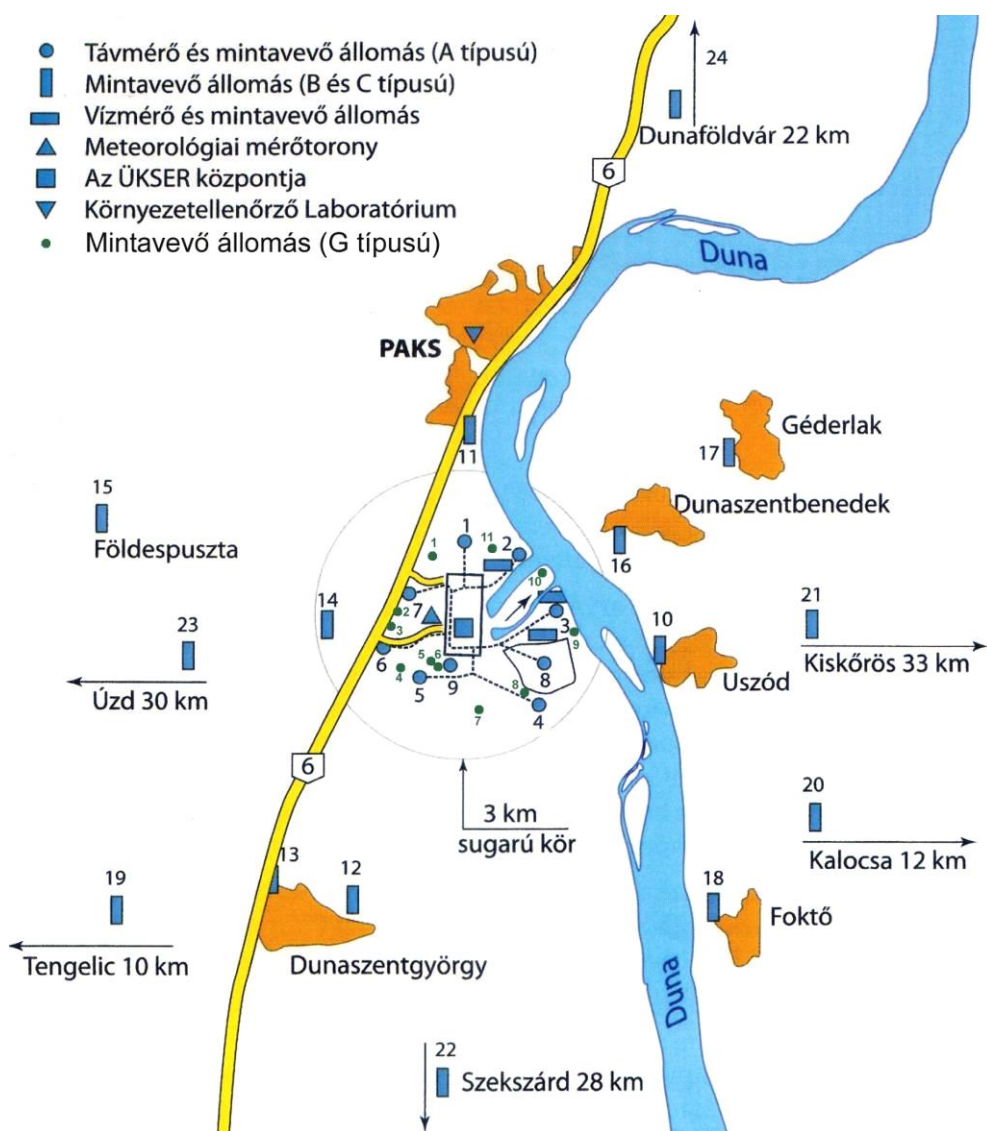
A kibocsátási útvonalak mentén elhelyezett távmérő detektorok gondoskodnak arról, hogy ellenőrizetlenül, laboratóriumi mintaelemzés nélkül folyékony halmazállapotú közegek ne kerülhessenek kibocsátásra.

### Környezetellenőrzés

A környezeti ellenőrzést az atomerőmű körül elhelyezkedő telepített környezeti sugárvédelmi ellenőrző rendszer szolgálja.

A különböző típusú állomások mérési és mintázási lehetőségei:

1. A-típusú állomás (9 db, kb. 1,5 km-es körzetben) és B-típusú (referencia) állomás (1 db, 28 km-re északra az erőműtől):
  - gamma-sugárzás dózisteljesítmény (on-line) és TLD-vel végzett dózismérések,
  - aeroszol és jód aktivitás-koncentráció távmérés (on-line),
  - aeroszol és jód mintavétel,
  - levegő mintavétel a trícium és a radiokarbon meghatározására,
  - kihullás (fall-out),
  - talaj és fű mintavétel.
2. C-típusú állomás (14 db, 30 km-es körzetben):
  - TLD-vel végzett dózismérések,
  - szükség esetén talaj, fű és fall-out minta gyűjtése.
3. G-típusú állomás (11 db, 3 km-es körzetben):
  - gamma-sugárzás dózisteljesítmény (on-line).



**Megjegyzés:** ÜKSER = Üzemi Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer

### **M.8.1.2 – 1. ábra Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer**

#### Beavatkozási szintek

A Balesetelhárítási Szervezet Sugárvédelmi vezetője az alábbiakban megadott értékek alapján tesz javaslatot a Balesetelhárítási Szervezet vezetőjének a dolgozók, a veszélyhelyzet elhárításában résztvevő, és gyors lefolyású események esetén a lakosság védelmét szolgáló védőintézkedésekre. Az alábbiakban megadottnál kisebb értékeknél is elrendelhető az adott védőintézkedés alkalmazása a Balesetelhárítási Szervezet vezető döntése alapján:

- elzárkóztatás: 10 mSv elkerülhető effektív dózis legfeljebb két napra integrálva;
- kimenekítés: ideiglenes kitelepítésre 50 mSv elkerülhető effektív dózis legfeljebb 1 hétre integrálva;
- jódprofilaxis: 100 mGy elkerülhető pajzsmirigyben lekötött dózis a jódiidotópokból.

A nukleáris baleset cselekvési szintjei:

- Elzárkóztatás: 0,2 mSv/h dózisteljesítmény a csóvától és a kihullástól;
- Kimenekítés: 1 mSv/h dózisteljesítmény a csóvától és a kihullástól;

Jódprofilaxis: 0,1 mSv/h dózisteljesítmény a csóvától.

### A 2014-2016. évi kibocsátási adatok

Különböző úton történő, több izotóp együttes kibocsátása esetén a kibocsátási határérték kritérium számítása az alábbiak szerint történik:

$$\sum_{ij} \frac{R_{ij}}{El_{ij}} \leq 1$$

ahol:  $El_{ij}$  az i radionuklid j kibocsátási módra vonatkozó kibocsátási határértéke (Bq/év);

$R_{ij}$  az i radionuklid j kibocsátási módra vonatkozó éves kibocsátása (Bq/év);

$\frac{R_{ij}}{El_{ij}}$  az i radionuklid j kibocsátási módra vonatkozó kibocsátási határérték kihasználása.

M8.1.2-1 táblázat Az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. 2014-2016. évi kibocsátási adatai

Izotóp-csoportok	2014. évi összes kibocsátás [Bq]	Kibocsátási határérték kihasználása*	2015. évi összes kibocsátás [Bq]	Kibocsátási határérték kihasználása*	2016. évi összes kibocsátás [Bq]	Kibocsátási határérték kihasználása*
<b>Légnemű kibocsátások</b>						
<i>Korróziós és hasadási termékek</i>	$1,49 \times 10^9$	$1,06 \times 10^{-4}$	$1,04 \times 10^9$	$6,13 \times 10^{-5}$	$7,53 \times 10^9$	$4,78 \times 10^{-5}$
<i>Radioaktív nemesgázok</i>	$2,47 \times 10^{13}$	$3,45 \times 10^{-4}$	$2,36 \times 10^{13}$	$3,24 \times 10^{-4}$	$2,20 \times 10^{13}$	$3,50 \times 10^{-4}$
<i>Radiojódok</i>	$5,32 \times 10^7$	$2,44 \times 10^{-5}$	$2,51 \times 10^8$	$1,25 \times 10^{-4}$	$1,55 \times 10^7$	$4,74 \times 10^{-6}$
<i>Trícium</i>	$3,47 \times 10^{12}$	$2,00 \times 10^{-5}$	$4,11 \times 10^{12}$	$2,37 \times 10^{-5}$	$4,44 \times 10^{12}$	$2,56 \times 10^{-5}$
<i>Radiokarbon</i>	$5,93 \times 10^{11}$	$1,93 \times 10^{-4}$	$5,97 \times 10^{11}$	$1,73 \times 10^{-4}$	$6,53 \times 10^{11}$	$1,77 \times 10^{-4}$
<i>Összes:</i>	-	$6,88 \times 10^{-4}$	-	$7,07 \times 10^{-4}$	-	$6,06 \times 10^{-4}$
<b>Folyékony kibocsátások</b>						
<i>Korróziós és hasadási termékek</i>	$1,46 \times 10^9$	$1,38 \times 10^{-3}$	$1,40 \times 10^9$	$6,69 \times 10^{-4}$	$1,14 \times 10^9$	$5,87 \times 10^{-4}$
<i>Trícium</i>	$2,18 \times 10^{13}$	$7,51 \times 10^{-4}$	$2,46 \times 10^{13}$	$8,49 \times 10^{-4}$	$2,67 \times 10^{13}$	$9,21 \times 10^{-4}$
<i>Radiokarbon</i>	$2,18 \times 10^9$	$7,04 \times 10^{-4}$	$3,57 \times 10^9$	$1,15 \times 10^{-3}$	$3,42 \times 10^9$	$1,10 \times 10^{-3}$
<i>Alfa-sugárzók</i>	$1,42 \times 10^6$	$1,49 \times 10^{-6}$	$3,25 \times 10^6$	$3,33 \times 10^{-6}$	$2,81 \times 10^6$	$2,85 \times 10^{-6}$
<i>Összes:</i>	-	$2,13 \times 10^{-3}$	-	$2,67 \times 10^{-3}$	-	$2,61 \times 10^{-3}$

\* a csoportot alkotó egyes izotópokra kiszámolt kibocsátási határérték kihasználás összegzett értékei

## **M8.2 Budapesti Kutatóreaktor**

### ***M8.2.1 Kiegészített fűtőelem-kötegek kezelése***

#### **Hatósági keretek**

A kiegészített fűtőelemek kezelése a reaktor üzemeltetésének része, ezért annak hatósági keretét a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok adják meg.

#### **A kiegészített fűtőelemeket kezelő rendszerek (remanens hő eltávolítása, kritikussági biztonság, egyéb veszélyek figyelembe vétele)**

A BKR kiegészített fűtőelemeinek kritikussága, hasonlóan az erőművi fűtőelemekéhez azért nem jelenthet problémát, mert a hatósági előírásoknak megfelelően a tárolók tervezése úgy történik, hogy a tároló végtelen sokszorozási tényezője ne érje el a 0,95-öt.

A fűtőelem-kötegek mozgatása során az egyszerre mozgatható elemek számának korlátozása (az eszköz nem alkalmas több fűtőelem-köteg befogadására) adja a kritikussági biztonságot. A BKR kiegészített fűtőelemeinek hőtermelése olyan csekély, hogy a vizes tárolás elegendő hőelvitelt biztosít. Egy év pihentetés után a fűtőelem-kötegek elszállításának sincsen műszaki akadály. A fűtőelem-kötegek mozgatása során a rövid idő miatt és a fenti okból a remanens hő nem okoz problémát.

Az MTA EK kiegészített fűtőelem-köteg tárolójában található nagy dúsítású fűtőelemeket 2008-ban és 2013-ban visszazállították az Oroszországi Föderációba (lásd a B.1.2 fejezetet). A visszazállítást gondos tervezés előzte meg, a visszazállítás előkészítéséhez szükséges technológiai műveleteknek helyt adó szervizcsarnok, a kiszolgáló rendszerek és a sugárzásellenőrző és fizikai védelmi berendezések az OAH hatósági engedélyével és hatósági ellenőrzése mellett készültek el.

A visszazállítás lebonyolításához külön baleset-elhárítási intézkedési tervet nyújtott be a hatósághoz a KFKI Atomenergia Kutatóintézet, illetve az MTA EK.

### ***M8.2.2 Kibocsátások***

#### **Hatósági keretek**

A kibocsátások tekintetében az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről szóló rendelet [III.6] a mérvadó, amiből a dózismegszorítást figyelembe véve a következő hatósági korlátok származnak:

#### **Légeköri kibocsátási határértékek**

Az  $50 \mu\text{Sv}/\text{év}$  dózismegszorítást alkalmazva a származtatott kibocsátási határértékek a következők ( $\Gamma = 5$ -ös biztonsági tényező mellett):

<b>Izotóp</b>	<b>Kibocsátási határérték [Bq/év]</b>
<sup>41</sup> Ar	3,3E+15
<sup>85m</sup> Kr	2,53E+16
<sup>87</sup> Kr	5,24E+15
<sup>88</sup> Kr	5,28E+13
<sup>133</sup> Xe	1,21E+17
<sup>135</sup> Xe	1,63E+16

### Vízi kibocsátási határértékek

Figyelembe véve az 50μSv/év dózismegszorítást, a kibocsátási határértékek kerekített értékei nuklidonként a következők (Γ = 5-ös biztonsági tényező mellett):

<b>Izotóp</b>	<b>Kibocsátási határérték [Bq/év]</b>
<sup>3</sup> H	9,26E+15
<sup>46</sup> Sc	8,76E+11
<sup>51</sup> Cr	7,87E+13
<sup>54</sup> Mn	2,49E+12
<sup>60</sup> Co	1,02E+12
<sup>65</sup> Zn	9,9E+12
<sup>110m</sup> Ag	1,59E+13
<sup>124</sup> Sb	1,14E+13
<sup>125</sup> Sb	3,78E+13
<sup>137</sup> Cs	3,13E+12

### **A kibocsátás ellenőrzése és mérőeszközei**

#### **Ellenőrzés**

#### Légköri kibocsátási útvonal

A reaktor üzeme alatt, a reaktortartály mellett áramló szellőző levegőben <sup>41</sup>Ar keletkezik, melynek légköri kibocsátása folyamatos. Az izotópgyártás során esetlegesen kiszabaduló józ izotóp (toksérülés), vagy fűtőelem-köteg inhermetikussá válása esetén kiszabaduló kripton és xenon izotópok is a szellőzőlevegőbe kerülnek, amelyek aeroszol és jódszűrőkön keresztül jutnak a szellőzőkéményen át a környezetbe. A kibocsátás ellenőrzése a Sugárvédelmi Mérő- és Ellenőrző Rendszer beépített detektoraival folyamatosan történik.

Normál üzemviteli értékek esetén a kéményből vett levegőmintát a Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratórium negyedévente vizsgálja, gamma-spektrometriás méréssel meghatározzák a kibocsátott levegő nuklid tartalmát és aktivitását.

Normáltól eltérő mérési eredmények esetén, soron kívüli mintavételezéssel nuklid-specifikusan meghatározzák a kibocsátás mértékét.



## Vízi kibocsátási útvonal

A vízi kibocsátási útvonal ellenőrzése szakaszos, mivel a kibocsátás is szakaszosan történik. Két helyről történhet kibocsátás:

- az ún. savsemlegesítő aknából és
- a folyékonyhulladék-tároló tartályokból.

A savsemlegesítő akna a reaktor épület kémiai laboratóriumaiból és a vízelőkészítőből elfolyó vizeket gyűjti. Radioaktív anyag savsemlegesítő aknába kerülése esetén az ügyeletes dozimetrikus észleli az aktivitás növekedését, és mintavétel után meg kell határozni a radionuklid koncentrációt. Ha az akna megtelik vízzel, a csatornába való kiengedés előtt kötelező a mintavétel. A mintát a Sugárvédelmi Csoport laboratóriumában mérik, és a mérési eredmény ismeretében, a kibocsátási határérték alatti szint esetén engedélyezhető a kibocsátás a normál csatornahálózaton keresztül.

A BKR két, egyenként 150 m<sup>3</sup>-es tartállyal rendelkezik a folyékony radioaktív hulladék gyűjtésére. A tartályoknak – az előírások szerint – 150 m<sup>3</sup> szabad kapacitással kell rendelkezniük. A kibocsátás előtt meghatározzák a hulladékvíz izotóp összetételét és aktivitás koncentrációját, majd ioncserés tisztítás után történik a kibocsátás a csatornahálózatba. A kibocsátáskor az ioncserélőből lejövő vizet naponta ellenőrzi a Környezetvédelmi Szolgálat, amely a kibocsátási engedélyt is kiadja. A Környezetvédelmi Szolgálat vízmérő állomása a normál csatornahálózatra települt és folyamatosan méri az össz- $\beta$  és össz- $\gamma$  aktivitást, valamint a vízforgalmat. Az aktivitás emelkedése esetén automatikus mintavételezés történik.

## **Mérőeszközök**

### Léggöri kibocsátás

A léggöri kibocsátás ellenőrzése részben a Sugárvédelmi Mérő- és Ellenőrző Rendszer beépített detektoraival folyamatosan, részben mintavételezéssel, szakaszosan történik.

A BKR szellőztetőrendszere aeroszol és jódszűrőkön keresztül 80 m magas kéménybe van bekötve. A kéményt a BKR közösen használja az Izotóp Intézet Kft-vel, ezért a mérések során „reaktor”, „izotóp” és „közös” szakaszt különböztetünk meg. A beépített detektorok a szellőztetőrendszer különböző részeiben mérik a gázaktivitást.

Normál üzemi esetben a BKR jódot nem bocsát ki. A szellőztetőrendszerbe jódszűrők vannak telepítve és a kémény mindhárom szakaszán egy-egy jóddetektor ellenőrzi a jódkibocsátást. A jóddetektorok jelei a Környezetvédelmi Szolgálat központi adatgyűjtő rendszerébe is befutnak, esetleges szintemelkedéskor a rendszer riasztást ad és a Környezetvédelmi Szolgálat munkatársai vizsgálják, hogy a kibocsátás milyen környezeti hatást okoz. A Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratórium a szellőztetőrendszerből vett mintákat gamma-spektrometriás módszerrel méri.

### Vízi kibocsátás

A kibocsátott víz ellenőrzése a BKR laboratóriumában történik. A vízminták gamma-spektrumának felvételével az izotóp-összetétel és aktivitás koncentráció, 5 ml minta bepárlása után pedig az össz- $\beta$  aktivitás kerül meghatározásra. A savsemlegesítő aknában elhelyezett detektorok a víz béta-aktivitását indikálják.

## Mérési eredmények

A BKR kibocsátásainak mért értékei 2011-2016 között is igen alacsonyak voltak, az adott időszakban az alábbi eredmények születtek:

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>légköri kibocsátás:</b>						
<i>nemesgáz (<sup>41</sup>Ar volt csak)</i>	52,6 TBq	48,9 TBq	42,3 TBq		59,7 TBq	36,5 TBq
<i>jód</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;5 Bqh/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;5 Bqh/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;5 Bqh/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;5 Bqh/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;5 Bqh/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;5 Bqh/m<sup>3</sup>)</i>
<i>aeroszol</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;3,7 Bq/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;3,7 Bq/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;3,7 Bq/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;3,7 Bq/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;3,7 Bq/m<sup>3</sup>)</i>	<i>kimutatási határ alatt (&lt;3,7 Bq/m<sup>3</sup>)</i>
<b>folyékony hulladék kibocsátás:</b>						
<sup>3</sup> H	<i>nem volt</i>	<i>nem volt</i>	<i>nem volt</i>	<i>nem volt</i>	2,15E+11	<i>nem volt</i>
<sup>60</sup> Co	<i>nem volt</i>	<i>nem volt</i>	196 MBq	<i>nem volt</i>	1,45E+06	<i>nem volt</i>
<sup>65</sup> Zn	<i>nem volt</i>	<i>nem volt</i>	<i>nem volt</i>	<i>nem volt</i>	7,19E+05	<i>nem volt</i>
<sup>137</sup> Cs	<i>nem volt</i>	<i>nem volt</i>	1,22 MBq	<i>nem volt</i>	3,03E+06	<i>nem volt</i>

*A tényleges légnemű kibocsátások a kibocsátási határérték 10%-át sem érik el, a tényleges folyékony kibocsátások alacsonyabbak, mint a kibocsátási határérték 1%-a.*

## M 8.3 Az Oktatóreaktor

### M 8.3.1 A kiégett fűtőelemek kezelése

Az Oktatóreaktorban eddig nem keletkeztek kiégett fűtőelemek. Ha a jelenlegi töltetet lecserélik, a kiégett fűtőelemek kezelése a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok kutatóreaktorokra vonatkozó 5. kötetében előírtak szerint fog megtörténni.

### M 8.3.2 Kibocsátások

Az ÁNTSZ OTH által 2005. január 4-én kiadott állásfoglalás az Oktatóreaktorra 50 µSv/év járulékos dózismegszorítást állapított meg. Ennek figyelembe vételével, valamint a vonatkozó rendelet [III.11] alapján elkészültek az Oktatóreaktor kibocsátás-ellenőrzési, valamint környezet-ellenőrzési szabályzatai. A megállapított kibocsátási határértékek, valamint a maximális tervezett éves kibocsátások az alábbiak:

Kibocsátás típus	Radionuklid	Kibocsátási határérték [Bq/év]	Tervezett éves kibocsátás [Bq/év]
Légnemű	<sup>41</sup> Ar	$7,5 \times 10^{11}$	$< 6 \times 10^{10}$
Folyékony	<sup>137</sup> Cs	$2,0 \times 10^{10}$	$< 2 \times 10^6$
	<sup>60</sup> Co	$6,3 \times 10^{10}$	$< 1 \times 10^6$

A tényleges légnemű kibocsátások a kibocsátási határérték 10%-át sem érik el, a tényleges folyékony kibocsátások alacsonyabbak, mint a kibocsátási határérték 1%-a.