

MAGYAR KÖZTÁRSASÁG

NEMZETI JELENTÉS

**Készült a kiegészített fűtőelemek kezelésének biztonságáról és
a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló
közös egyezmény keretében**

Első jelentés

2002

TARTALOMJEGYZÉK

A. BEVEZETÉS.....	5
B. HOSSZÚ TÁVÚ POLITIKA ÉS ALKALMAZOTT GYAKORLAT	9
B.1 KIÉGETT NUKLEÁRIS FŰTŐELEMEK ÉS NAGY AKTIVITÁSÚ HULLADÉKOK	10
B.1.1 <i>Az alkalmazott gyakorlat.....</i>	10
B.1.2 <i>Hosszú távú politika.....</i>	12
B.2 KIS ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ HULLADÉK	13
B.2.1 <i>Az alkalmazott gyakorlat.....</i>	13
B.2.2 <i>Hosszú távú politika.....</i>	15
C. AZ ALKALMAZÁS TERJEDELME.....	17
D. KÉSZLETEK ÉS LISTÁK	19
D.1 KIÉGETT FŰTŐELEMEK.....	19
D.1.1 <i>Az atomerőművi eredetű kiégett fűtőelemek készlete és keletkezési üteme</i>	19
D.1.2 <i>A nem-atomerőművi kiégett fűtőelemek készlete és keletkezési üteme</i>	19
D.2 RADIOAKTÍV HULLADÉKOK.....	20
D.2.1 <i>A radioaktív hulladékok osztályozása</i>	20
D.2.2 <i>Az atomerőművi eredetű nagy aktivitású hulladék készlete és keletkezésének üteme</i>	21
D.2.3 <i>A nem atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású (intézményi) radioaktív hulladék készlete és keletkezési üteme.....</i>	21
D.2.4 <i>Az atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású hulladékok készlete és keletkezési üteme</i>	22
D.2.5 <i>A paksi atomerőmű leszerelésénél keletkező hulladékok</i>	23
E. A JOGALKOTÁSI ÉS SZABÁLYOZÁSI RENDSZER.....	25
E.1 JOGI ÉS SZABÁLYOZÁSI KERETEK.....	25
E.1.1 <i>A kiégett fűtőelemek kezelése</i>	27
E.1.2 <i>A radioaktív hulladékok kezelése</i>	27
E.2 A HATÓSÁG	28
E.2.1 <i>Az Országos Atomenergia Hivatal.....</i>	28
E.2.2 <i>Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat.....</i>	31
E.3 ENGEDÉLYEZÉSI ELJÁRÁS	32
E.3.1 <i>A kiégett fűtőelemek kezelése</i>	32
E.3.2 <i>A radioaktív hulladékok kezelése</i>	32
E.4 FELÜGYELET.....	33
E.5 A HATÓSÁGI KÖVETELMÉNYEK ÉRVÉNYESÍTÉSE.....	34
F. EGYÉB ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI INTÉZKEDÉSEK	37
F.1 AZ ENGEDÉLYES FELELŐSSÉGE.....	37
F.2 EMBERI ÉS PÉNZÜGYI ERŐFORRÁSOK.....	38
F.2.1 <i>A hatóságok emberi és pénzügyi erőforrásai</i>	38
F.2.1.1 <i>Az Országos Atomenergia Hivatal</i>	38
F.2.1.2 <i>Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat</i>	39
F.2.2 <i>Az engedélyes emberi és pénzügyi erőforrásai.....</i>	39
F.2.2.1 <i>Az emberi erőforrások</i>	39
F.2.2.2 <i>Pénzügyi források</i>	40
F.3 MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS.....	43
F.4 ÜZEMI SUGÁRVÉDELEM.....	43
F.5 BALESETELHÁRÍTÁS	44
F.5.1 <i>Balesetelhárítási szervezet</i>	44
F.5.2 <i>Az Országos Balesetelhárítási és Intézkedési Terv.....</i>	45
F.5.3 <i>A létesítmények balesetelhárítási rendszerei</i>	46
F.5.3.1 <i>A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója</i>	46
F.5.3.2 <i>A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló</i>	47
F.5.4 <i>Balesetelhárítási gyakorlatok.....</i>	47
F.5.5 <i>Nemzetközi együttműködés.....</i>	48
F.6 LESZERELÉS.....	48
G. A KIÉGETT FŰTŐELEMEK KEZELÉSÉNEK BIZTONSÁGA.....	51
G.1 A KIÉGETT KAZETTÁK ÁTMENETI TÁROLÓJA	51
G.2 A KIÉGETT FŰTŐELEMEK VÉGLEGES ELHELYEZÉSE.....	55

H. A RADIOAKTÍV HULLADÉKKEZELÉS BIZTONSÁGA	57
H.1 MÚLTBELI GYAKORLAT	57
H.2 A RADIOAKTÍV HULLADÉK FELDOLGOZÓ ÉS TÁROLÓ	58
H.3 ÚJ KIS ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ RADIOAKTÍV HULLADÉKTÁROLÓ TELEPHELYÉNEK KIVÁLASZTÁSA	60
I. SZÁLLÍTÁS ORSZÁGHATÁRON ÁT	65
J. ELHASZNÁLT ZÁRT SUGÁRFORRÁSOK	67
K. A BIZTONSÁG NÖVELESÉRE TERVEZETT TEVÉKENYSÉGEK.....	69
K.1 A KIÉGETT KAZETTÁK ÁTMENETI TÁROLÓJA	69
K.2 A RADIOAKTÍV HULLADÉK FELDOLGOZÓ ÉS TÁROLÓ	69
1. MELLÉKLET: A KIÉGETT KAZETTÁK ÁTMENETI TÁROLÓJA.....	73
M1.1 A TÁROLÓ LEÍRÁSA	73
<i>M1.1.1 Fogadóépület.....</i>	<i>73</i>
<i>M1.1.2 Tároló csarnok.....</i>	<i>73</i>
<i>M1.1.3 Tároló kamrák.....</i>	<i>73</i>
M1.2 A KAZETTÁK KEZELÉSE.....	73
M1.3 HŰTÉS	74
M1.4 ÖRZÉS	74
M1.5 SUGÁRVÉDELEM ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM.....	74
2. MELLÉKLET: A RADIOAKTÍV HULLADÉK FELDOLGOZÓ ÉS TÁROLÓ.....	77
M2.1 A TÁROLÓ LEÍRÁSA	77
M2.2 KEZELÉS ÉS TÁROLÁS	78
M2.3 SZÁLLÍTÁS, ELHELYEZÉS ÉS NYILVÁNTARTÁS	78
M2.4 ÖRZÉS	79
M2.5 SUGÁRVÉDELEM ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM	80
3. MELLÉKLET: A KIS ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ HULLADÉKOK IZOTÓP-ÖSSZETÉTELE	83
M3.1 RADIOAKTÍV HULLADÉK FELDOLGOZÓ ÉS TÁROLÓ	83
M3.2 A PAKSI ATOMERŐMŰ	84
4. MELLÉKLET: AZ EGYEZMÉNNYEL ÖSSZEFÜGGŐ JOGSZABÁLYOK JEGYZÉKE	87
5. MELLÉKLET: HIVATKOZÁSOK A BIZTONSÁGRA VONATKOZÓ HIVATALOS NEMZETI ÉS NEMZETKÖZI JELENTÉSEKRE.....	91
M5.1 JELENTÉS AZ ORSZÁGGYŰLÉS SZÁMÁRA AZ ATOMENERGIA ALKALMAZÁSÁNAK BIZTONSÁGÁRÓL.....	91
M5.2 A NUKLEÁRIS BIZTONSÁGI EGYEZMÉNY KERETEI KÖZÖTT KÉSZÍTETT NEMZETI JELENTÉS.....	91
M5.3 RÉSZVÉTEL A NEMZETKÖZI ATOMENERGIA ÜGYNÖKSÉG JELENTÉSTÉTELI RENDSZEREIBEN	92
6. MELLÉKLET: HIVATKOZÁSOK A MAGYAR KÉRÉSRE TARTOTT NEMZETKÖZI FELÜLVIZSGÁLATOKRA.....	93
M6.1 IRRT MISSZIÓ AZ ORSZÁGOS ATOMENERGIA HIVATALNÁL.....	93
M6.2 WATRP MISSZIÓ A KIS ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ HULLADÉKOK TÁROLÓJÁNAK TELEPHELY KIVÁLASZTÁSÁRÓL	93
M6.3 A PHARE PROGRAM KERETÉBEN VÉGZETT FELÜLVIZSGÁLATOK.....	94
M6.4 A BEZÁRT URÁNBÁNYA REKULTIVÁCIÓJÁVAL KAPCSOLATOS JELENTÉSEK.....	95
7. MELLÉKLET: A BEZÁRT URÁNBÁNYA REKULTIVÁCIÓJA.....	97
M7.1 ELŐZMÉNYEK	97
M7.2 KÖRNYEZETI HELYREÁLLÍTÁSI PROGRAM	97
<i>M7.2.1 A helyreállítás elsődleges célkitűzései.....</i>	<i>97</i>
<i>M7.2.2 Sugárvédelmi követelmények.....</i>	<i>98</i>
<i>M7.2.3 A helyreállítási program méretei.....</i>	<i>99</i>
<i>M7.2.4 A beruházási program helyreállítási feladatainak áttekintése.....</i>	<i>99</i>
M7.3 A HELYREÁLLÍTÁS UTÁNI FELADATOK	99

A. BEVEZETÉS

A Magyar Köztársaság az elsők között írta alá 1997. szeptember 29-én a kiegészített fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség égisze alatt létrejött közös egyezményt (az alábbiakban: Egyezmény), majd 1998. június 2-án ratifikálta azt. Az Egyezményt a 2001. évi LXXVI. törvénnyel hirdették ki. Az Egyezmény 32. paragrafusa által meghatározott kötelezettség keretében készítettük el és nyújtjuk be a jelen Nemzeti Jelentést.

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

A *B fejezet* ismerteti az általános gyakorlatot és politikát. A radioaktív hulladékok az izotóptechnika használatának bevezetésével egyidejűleg jelentek meg Magyarországon a hatvanas évek elején. Először tároló épült a kis és közepes aktivitású hulladékok tárolására. Miután a telephely hosszú idejű tárolásra alkalmatlannak bizonyult, bezárták, felszámolták és egy új, jelenleg is működő radioaktív hulladéktárolót létesítettek 1976-ban.

A paksi atomerőmű négy blokkjának 1982-1987 közötti üzembe állítása együtt járt a kiegészített fűtőelemek megjelenésével és megnövelte a keletkező hulladékok mennyiségét.

A paksi atomerőmű kiegészített fűtőelemeinek nagy részét 1989 és 1998 között visszaszállították a Szovjetunióba (később Oroszországba). A kiegészített fűtőelemek tárolására jelenleg moduláris rendszerű, szükség szerint bővíthető átmeneti tároló áll rendelkezésre, a nagy aktivitású hulladékok elhelyezése hosszú távú program.

1993-ban Magyarország nemzeti programot indított a radioaktív hulladékkezelés problémájának megoldására. Találtak egy lehetséges helyszínt, ahol gránit kőzetben lehetne a felszín alatt a paksi atomerőmű kis és közepes aktivitású hulladékait elhelyezni. Jelenleg egy négyéves kutatási program végrehajtása folyik a telephely vizsgálatára.

A *C fejezetben* (Az alkalmazás terjedelme) leírjuk, hogy Magyarországon nincsenek újrafeldolgozó létesítmények és nincsenek katonai alkalmazásokból származó kiegészített fűtőelemek.

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

Az *E fejezet* ismerteti a magyar jogszabályi háttérrel. A jelenleg érvényes szabályozás alapja az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (Atomtörvény), amely megfogalmazza az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos nemzeti alapelveket, szabályozza a radioaktív hulladékok kezelésének alapvető szempontjait. Az Atomtörvény – többek közt – deklarálja a biztonság elsőbbségét; meghatározza a nemzeti hatóságok feladatait és előírja a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap létrehozását a radioaktív hulladékok elhelyezésének, a kiegészített üzemanyag átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésének finanszírozására.

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 nagy, valamint a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok kezelésének speciális biztonsági kérdéseit. Az Atomtörvény az alábbiak szerint rögzíti az összes folyamatban lévő és tervezett tevékenység biztonsági filozófiáját:

„A radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag átmeneti tárolása és végleges elhelyezése akkor tekinthető biztonságosnak, ha

- a) biztosított az emberi egészség és a környezet védelme e tevékenységek teljes időtartamára;
- b) az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt hatás az országhatárokon túl sem nagyobb a belföldön elfogadottnál.”

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

Magyarországon az elhasznált sugárforrásokat úgy kezelik, mint a más radioaktív hulladékokat, ahogy ezt a *J fejezet* ismerteti.

A *K fejezet* a nukleáris 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 tárgyaljuk (a *B fejezetben* a nagy aktivitású hulladékokkal együtt), ezt követik a radioaktív hulladékokkal kapcsolatos alfejezetek.

A fejezeteket az Egyezmény megfelelő paragrafusainak teljesítését deklaráló kijelentéssel zárjuk.

A technikai részleteket az 1-7. Mellékletek tartalmazzák. Az 1-3. Mellékletek a kiégett fűtőelemek és radioaktív hulladékok kezelésére szolgáló meglévő létesítményeket és a radioaktív hulladékok összetételét mutatják be. A 4. Melléklet az Egyezmény hatályával kapcsolatos magyar jogszabályok és szabályzatok jegyzékét tartalmazza. Az 5-6. Mellékletben található a hivatkozások a biztonsággal kapcsolatos nemzeti és nemzetközi jelentésekre, valamint a Magyarország kérésére végzett nemzetközi felülvizsgálatokra. A 7. Melléklet a bezárt uránbánya területének rekultivációjával foglalkozik.

A jelentés a 2002. december 31-i helyzetnek megfelelő körülményeket és adatokat ismerteti.

Nyilatkozat

A Magyar Köztársaság 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 hatékony védelmet biztosítanak a lehetséges kockázatok ellen;*
- megfelelő intézkedések születtek a radiológiai következményekkel járó balesetek megakadályozására, illetve azok következményeinek enyhítésére a kiégett fűtőelemek, illetve a radioaktív hulladékok kezelésének bármely szakaszában.*

Budapest, 2003. május

*Dr. Rónaky József
az Országos Atomenergia Hivatal Főigazgatója*

B. HOSSZÚ TÁVÚ POLITIKA ÉS ALKALMAZOTT GYAKORLAT

A radioaktív hulladékok az izotóptechnika használatának bevezetésével egyidejűleg jelentek meg Magyarországon a hatvanas évek elején. A paksi atomerőmű négy blokkjának üzembe állítása (1982-87) megnövelte mind a kis és közepes aktivitású, mind a nagy aktivitású hulladék keletkezését.

A jelenlegi alapvető szabályozás - az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény - megfogalmazza az atomenergia alkalmazásának nemzeti politikáját. Szabályozza egyebek között a radioaktív hulladékkezelés kérdéseit, és felhatalmazza a Kormányt, valamint az érintett minisztereket, hogy végrehajtási rendeleteket adjanak ki, amelyek megfogalmazzák a legfontosabb követelményeket. A magyar Országgyűlés az atomenergiáról szóló jelenleg érvényes törvényt 1996. decemberében fogadta el. A törvény 1997. június 1-jén lépett hatályba. A radioaktív hulladéktárolókra vonatkozóan előírja, hogy a létesítésüket előkészítő tevékenység megkezdéséhez az Országgyűlés előzetes elvi hozzájárulása szükséges.

A törvényben lefektetett alapelveknek megfelelően, a radioaktív hulladékok kezelése nem háríthat elfogadhatatlan terhet a jövő generációkra. E követelmény kielégítése érdekében a hulladékok elhelyezésének és a létesítmény leszerelésének a költségeit annak a generációnak kell fizetnie, amely a nukleárisenergia-termelés és az izotópalkalmazás hasznait élvezi. Ennek megfelelően a törvény és végrehajtási rendeletei 1998. január 1-jével létrehozták a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapot a radioaktív hulladékok elhelyezésének, a kiegészítő fűtőelemek átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésének finanszírozására. A Kormány felhatalmazta az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatóját, hogy hozza létre a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaságot, amely 1998. június 2-ától működik.

A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság feladata a törvény szerint, hogy oly módon tervezze meg és hajtsa végre a radioaktív hulladékok kezelését, hogy az

- a tevékenység teljes időtartama alatt biztonságos legyen;
- ne legyen nagyobb káros hatással az emberi egészségre és környezetre külföldön, mint az országon belül elfogadott mérték.

Az Alappal az Országos Atomenergia Hivatal felügyelő miniszter rendelkezik, az Alap kezeléséért az Országos Atomenergia Hivatal a felelős.

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény kiemelten foglalkozik a lakosság tájékoztatásával. Lehetővé teszi, hogy a radioaktív hulladéktároló engedélyese a létesítmény környezetében lévő települések lakosságának rendszeres tájékoztatása érdekében elősegítse társadalmi ellenőrzési és információs társulások létrehozását, azok tevékenységéhez támogatást adhat. Ezek a társulások mind a működő, illetve tervezett radioaktív hulladéktárolók, mind a kiegészítő fűtőelem tároló környezetében létrejöttek, és sikeresen működnek.

A következő fejezetek az alkalmazott magyar gyakorlatot és hosszú távú politikát ismertetik. A megértés elősegítésére a B-1. ábra egy térképet tartalmaz, amely feltünteti a korábbi, a jelenlegi és a tervezett létesítmények helyét.



B-1 ábra. A fontosabb telephelyek Magyarországon

B.1 Kiegészített nukleáris fűtőelemek és nagy aktivitású hulladékok

B.1.1 Az alkalmazott gyakorlat

A nagy aktivitású hulladék és a kiegészített nukleáris fűtőelemek kérdését együtt tárgyaljuk, minthogy az üzemanyagciklus lezárásának minden lehetséges megoldása nagy aktivitású hulladék elhelyezéséhez vezet.

Magyarországon három nukleáris létesítményben keletkeznek kiegészített fűtőelemek: a paksi atomerőműben, a Budapesti Kutatóreaktorban és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem oktatóreaktorában.

A paksi atomerőmű működése során nagy aktivitású hulladék is keletkezik, amelyet ideiglenesen az erőműben, az erre a célra tervezett csőutakban tárolnak. A jövőben az atomerőmű leszerelése során is keletkezik nagy aktivitású hulladék. A másik két nukleáris létesítmény leszerelése sokkal kisebb mennyiségben eredményez radioaktív hulladékot. Ezek 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 attól, hogyan lesz megoldva az üzemanyagciklus lezárása.

1995-ben új program indult a nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladékok elhelyezésének megoldására. Ez a program már hosszú távú elgondolásokat is felvázolt, de középpontjában elsősorban azok a helyszíni vizsgálatok voltak, amelyeket a Mecseki Ércbányászati Vállalat a kanadai AECL segítségével végzett el 1996 – 1998 során az uránbányából megközelíthető Bodai Agyagkő Formáció területén, 1100 m mélységben. A program három évre korlátozódott a bánya 1998-ra tervezett bezárása miatt, hiszen csak eddig az időpontig lehetett a bánya meglévő infrastruktúráját gazdaságosan felhasználni.

A kutatásokat 1998 végén fejezték be, és dokumentált formában összegezték. A zárójelentés szerint nem fedeztek fel olyan körülményt, ami megkérdőjelezte volna a Bodai Agyagkő Formáció alkalmasságát a nagy aktivitású hulladékok elhelyezésére. A zárójelentésben összefoglalt eredmények alapján javaslat született egy földalatti laboratórium létesítésére, a Bodai Agyagkő Formáció minősítése és további kutatások céljából.

Később döntés született az uránbánya bezárásáról, ami a földalatti laboratórium megépítésének elvetéséhez vezetett. Ebben a helyzetben új alapokat kellett teremteni a további kutatásokra, és végül 2001-ben elkészült “A kiégett fűtőelemek és a nagy aktivitású hulladékok kezelési stratégiáinak meghatározása és értékelése; munkaprogram és ütemterv” című tanulmány. Ennek végrehajtása, azaz a stratégia kialakítása a következő évek feladata. A program előkészítése 2003-ban kezdődik.

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. Ezek szerint a még érvényben 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 Oroszországtól vásárolja. A kiégett fűtőelemek 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 visszaszállítottuk a Szovjetunióba (később Oroszországba). 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 elsőrendű prioritást kapott a kiégett fűtőelemek (kazetták) átmeneti tárolójának építése, engedélyeztetése és üzembe helyezése. Az atomerőmű a GEC Alstom angol céget bízta meg moduláris típusú száraz tároló megépítésével. Az ilyen típusú kialakítás és tárolási technológia egyik előnye, hogy a tároló

kamrák száma moduláris rendszerben növelhető. Az első tizenegy modul már elkészült (egyenként 450 kazetta kapacitással). A kiégett fűtőelemek átmeneti tárolására szolgáló létesítmény 50 évre megoldja a kazetták tárolását Magyarországon. A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának telephelye a paksi atomerőmű telephelyének közvetlen szomszédságában van, Paks városától 5 km-re délre, a Dunától 1 km-re nyugatra és a 6-os úttól 1,5 km-re keletre.

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

A kutatóreaktor illetve az oktatóreaktor kiégett fűtőelemei

A kiégett fűtőelemek döntő többsége a paksi atomerőműben keletkezik. A kiégett fűtőelemek keletkezéséhez azonban hozzájárul a KFKI Atomenergia Kutatóintézetben levő Budapesti Kutatóreaktor (10 MWth) és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen üzemelő oktatóreaktor is (100 kWth).

A kutatóreaktor kiégett fűtőelemeinek tárolása a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően történhet nedves tárolóban, illetve ideiglenesen így is történik. Ha azonban a tárolási idő hosszú, a semleges gázatmoszférában történő száraz tárolás előnyösebb. A kutatóreaktor üzemeltetője ezért – az Országos Atomenergia Hivatallal egyeztetve – elhatározta, hogy módosítani fogja a tárolási körülményeket. Az új koncepció szerint a fűtőelemeket tokba helyezik, és nitrogénatmoszférában tárolják. Az átalakítás jelenleg folyamatban van. A megváltoztatott tárolási feltételek nem zárják ki a kiégett fűtőelemek alább tárgyalandó végső elhelyezési lehetőségeinek egyikét sem.

Az oktatóreaktor még az eredetileg betöltött fűtőelemekkel üzemel, így a kiégett fűtőelemek kezelésének problémáját csak később kell megoldani.

B.1.2 Hosszú távú politika

A nagy aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezéséhez fel kell gyorsítani az előkészületeket egy, az izolációt hosszú távon biztosító közetösszletben elhelyezkedő hulladéktároló létesítésére. Ez a közetösszlet lehet a B.1.1 fejezetben említett Bodai Agyagkő Formáció, ha a további kutatások ennek alkalmasságát megerősítik. A tároló a tervek szerint vagy a kiégett fűtőelemek közvetlen elhelyezésére, vagy a kiégett fűtőelemek újrafeldolgozási maradékának elhelyezésére is szolgálhat majd.

A paksi atomerőmű kiégett fűtőelemei

Még nem született döntés az üzemanyagciklus záró szakaszáról, de a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek jövőbeni kezelési költségének számításához és a finanszírozás tervezéséhez bizonyos feltételezéseket kellett tenni. Referencia-forgatókönyvként a kiégett fűtőelemek közvetlen végleges elhelyezését tételezték fel.

Nyilvánvaló, hogy belátható időn belül ki kell dolgozni az üzemanyagciklus záró szakaszára vonatkozó stratégiát. A stratégia kidolgozásához több különböző lehetőséget célszerű megvizsgálni, köztük a kiégett fűtőelemek kiszállítását külföldre. A döntésnél műszaki, gazdasági, politikai és társadalmi, valamint szükség szerint államközi garanciális szempontokat kell mérlegelni.

A kutatóreaktor és az oktatóreaktor kiégett üzemanyaga

Magyarországon három lehetőség van a kutatóreaktor és később az oktatóreaktor fűtőelemeinek hosszú távú kezelésére. Ezek egyike sem azonnal járható út, tehát mind a hármat nyitva kell hagyni, amíg a döntés megszületik.

Az első változat, hogy a kiégett fűtőelemeket visszaküldik a szállító országba, nevezetesen az Orosz Föderációba. Az ilyen irányú tárgyalások már a nyolcvanas években elkezdődtek, de *vis major* következtében (a partner pozíciójában a Szovjetunió átalakulása miatt bekövetkező változások stb.), sikertelenül végződtek. Az utóbbi időben a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség tett bizonyos erőfeszítéseket a visszaszállítás támogatására. Ez a megoldás kedvező, különösen, ha a problémát véglegesen meg lehet vele oldani. Mindenesetre, amíg a pénzügyi és adminisztratív feltételek nem tisztázódnak, nem lehet a kérdésben dönteni.

A második lehetőség, hogy ezeket a fűtőelemeket is a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójába szállítsák, és együtt kezeljék az atomerőmű ott tárolt fűtőelemeivel. Ez kevésbé vonzó megoldás, mint az előző, mert a fűtőelemek különbségei jogi és műszaki kérdéseket vetnek fel.

Harmadik lehetőség, hogy a kiégett fűtőelemeket hosszabb távon a kutatóreaktor telephelyén tárolják. Ez a megoldás egyáltalán nem kedvező, különösen, mert a helyszínt soha nem szánták ilyen célra, nem is látszik erre megfelelőnek, és a tároló engedélyeztetése problematikus lehet. Mivel azonban a másik két lehetőség nem látszik szükségképpen megvalósíthatónak, a kutatóreaktor üzemeltetőjének ezt a változatot is meg kell fontolnia. Előzetes megbeszélések azt jelzik, hogy a kiégett fűtőelemeket esetleg megfelelő (például CASTOR típusú) konténerekben lehetne tárolni, amelyeket a telephelyen egy könnyűszerkezetes épületben helyeznének el. A három lehetséges megoldás közül ez a változat a legköltségesebb.

A második, illetve a harmadik esetben a kutatóreaktor és az oktatóreaktor kiégett fűtőelemeit célszerű a végső elhelyezés szempontjából az atomerőművi kiégett fűtőelemekkel együtt kezelni. Erre lehetőséget ad a nagy aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésére tervezett létesítmény.

B.2 Kis és közepes aktivitású hulladék

B.2.1 Az alkalmazott gyakorlat

Az atomerőmű normál üzeme közben keletkező szilárd és folyékony radioaktív hulladékokat az erőműben dolgozzák fel, 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 Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolót 1976-ban helyezték üzembe. Telephelye Püspökszilágyon van, Budapeستől 40 km-re északkeletre (lásd a B-1 ábrát). A tároló tipikus felszín-közeli létesítmény, amely beton medencékből és az elhasznált zárt sugárforrások tárolására szolgáló kutakból áll.

A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló jelenleg az egyetlen üzemelő radioaktív hulladéktároló 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 a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban helyezték el azokat a hulladékokat, amelyeket addig ideiglenesen Solymáron tároltak egy létesítményben. A solymári telephelyet megtisztították és lezárták, amint azt a H fejezetben tárgyaljuk.

A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolót 1998-ig a Népjóléti Minisztérium Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatának Fővárosi Intézete üzemeltette. 1998. július 1-jén a létesítmény üzemeltetését átvette a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság.

Kézenfekvő elképzelés volt, hogy a paksi atomerőmű üzemeléséből, majd leszereléséből származó hulladékot is a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban helyezték el. A korábban elvégzett különféle földtudományi vizsgálatok szerint azonban a felszín-közeli kivitel figyelembe véve, a paksi atomerőmű igényeinek megfelelő bővítés nem oldható meg.

Így a paksi atomerőműben keletkező kis aktivitású szilárd hulladékot csak átmeneti megoldásként szállították a püspökszilágyi tárolóba. 1990-től 1991-ig lakossági ellenállás miatt szünetelt az atomerőművi hulladéknak a tárolóba szállítása. Ugyanebben az időben a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló kapacitását az atomerőmű pénzügyi támogatásával megnövelték. Ezzel a tároló összkapacitása 5030 m³ lett. A létesítmény új részének engedélyezési eljárása folyamán a Magyar Geológiai Szolgálat megkérőjelezte a telephely hosszú távú megfelelőségét, és emiatt ettől kezdve csak ideiglenes működési engedélyt adtak ki a bővített részre. Eddig ötször újították meg a működési engedélyt (a legutóbbi üzemeltetési engedély 2004. december 31-én jár le).

Bár 1997 elejétől a paksi atomerőműből nem szállítottak hulladékokat a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóba, 2002. végére a tároló szabad kapacitása 70 m³-re csökkent.

Az elmúlt két évben a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóval kapcsolatos erőfeszítések főleg arra irányultak, hogy az elvégzett vizsgálatok, elkészített tanulmányok igazolják a létesítmény biztonságos működését, és meghatározzák a tároló majdani bezárásához szükséges intézkedéseket. Ebből a célból elkezdték a létesítmények rekonstrukcióját, és biztonsági értékeléseket végeztek.

Új hulladéktároló

Mivel a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolót lehetetlen oly módon kibővíteni, hogy az kielégítse az atomerőmű teljes szükségletét, 1993 elején nemzeti programot indítottak azzal a céllal, hogy megoldást találjanak az atomerőműből származó kis és közepes aktivitású hulladék végső elhelyezésére. E projekt keretében hozzákezdtek a telephely kiválasztáshoz. Szakirodalmi adatok alapján az egész országot átvizsgálták, hogy azonosítsák az akár felszín-közeli, akár geológiai elhelyezésre alkalmas geológiai képződményeket. Ezt a telephelyek előzetes vizsgálata követte azokon az ígéretesnek látszó területeken, ahol ezt a lakosság is támogatta.

A geológiai vizsgálatok, valamint a biztonsági és gazdasági elemzések alapján 1996-ban javaslat született, hogy Bábaapáti (Üveghuta) szomszédságában végezzenek további vizsgálatokat egy gránitba mélyítendő geológiai tároló létesítése érdekében. Arra az esetre, ha a Bábaapáti (Üveghuta) projekt meghiúsulna, egy másik, tartalék lehetőség a tároló megépítése Udvariban.

1998 végén, az 1997-1998 során végzett geológiai kutatásokról beszámoló zárójelentésben a Magyar Állami Földtani Intézet azt ajánlotta, hogy az engedélyeztetési eljárás bevezető lépéseként Bábaapáti (Üveghuta) térségében kezdjék meg a részletes telephelyi jellemzést.

Ekkor a program szakmai és politikai viták keresztüzébe került. Ezért 1999-ben az Országos Atomenergia Hivatal felkérte a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséget, hogy szervezzen egy szakértő csoportot (WATRP) a program keretében elvégzett munka felülvizsgálatára. A csoport megállapította, hogy a folyamat ésszerű volt, a telephely potenciálisan alkalmas, de további munka szükséges a biztonsági értékelések terén. A földtani vizsgálatokat is folytatni kell a biztonsági elemzések megalapozásához.

A Magyar Geológiai Szolgálat szintén értékelte az elvégzett telephely-kiválasztási munkát. Vizsgálataik alapvetően hasonló eredményre vezettek.

A vizsgálatok eredményein alapuló biztonsági értékelés azt igazolta, hogy a javasolt telephelyen biztonságos tároló létesíthető.

A fenti tények alapján a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapot felügyelő miniszter 2001 májusában aláírt egy négyéves kutatási programot. A program végrehajtására létrehozta egy új konzorciumot, a BÁTATOM Kft.-t, amely egybe fogja a legtapasztaltabb magyar intézményeket (az ETV-Erőterv Rt., a Mecsekérc Környezetvédelmi Rt., a Golder Associates (Magyarország) Kft.). A Magyar Állami Földtani Intézet mint alvállalkozó tevékenykedik. A telephely-kiválasztási eljárásról további részletek a H fejezetben találhatóak.

B.2.2 Hosszú távú politika

A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére vonatkozó hosszú távú politikát külön kell tárgyalni a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóval, illetve az atomerőművi hulladékok elhelyezésére építendő új tárolóval kapcsolatban.

A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

Mivel a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló jelenleg csak ideiglenes üzemeltetési engedéllyel rendelkezik, rendkívül fontos a létesítmény 1998 óta folyamatban lévő rekonstrukciója és azok a biztonsági elemzések, amelyek a végleges üzemeltetési engedély alapjául fognak szolgálni. A biztonsági elemzések megállapításai alapján a tároló biztonságának növelésére átfogó, több éves program indult (lásd H fejezet).

Ha a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló megkapja a hosszú távú, illetve a végleges üzemelési engedélyt, meg kell vizsgálni a tároló medencék kapacitásának növelési lehetőségeit. Ez hosszú távra megoldhatná a kisebb magyarországi izotóp-alkalmazóktól származó évi 10 – 20 m³ hulladék elhelyezését.

A tároló folyamatos fejlesztése mellett a telephelyen lévő üzemi épület teljes rekonstrukciójával meg kell oldani a hosszú élettartamú hulladékok és a nukleáris anyagokat tartalmazó elhasznált sugárforrások és hulladékok (amelyek felszín-közeli tárolóban nem helyezhetők el) központi átmeneti tárolását.

Új tároló létesítmény

Az atomerőműből származó, kis és közepes aktivitású hulladékot az atomerőmű leszerelésekor keletkező hulladékkal együtt egy új létesítményben fogják elhelyezni, amelynek a hatóságok által támasztott minden műszaki és biztonsági követelményt ki kell elégítenie. Ezt szem előtt tartva folyamatban van a potenciális Bábaapáti (Úveghuta) telephely részletes jellemzése, valamint a tároló műszaki tervezése.

Magyarország 2004-ben csatlakozik az Európai Unióhoz, ennek következtében a jövőben vállalnia kell a radioaktív hulladékok elhelyezésével kapcsolatban az Európai Unióban most megfogalmazódó követelmények, határidők teljesítését.

A kiegészítő fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelése terén a Magyar Köztársaság által követett gyakorlat és hosszú távú politika bemutatása kielégíti az Egyezmény 32. cikk 1. paragrafusában részletezett jelentéstételi követelményt.

C. AZ ALKALMAZÁS TERJEDELME

A Magyar Köztársaság 1998. június 2-án ratifikálta, majd a 2001. évi LXXVI. törvénnyel kihirdette a kiegészített fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló közös egyezményt, amely előírja, 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, így az újrafeldolgozás nem képezi részét a kiegészített fűtőelemek kezelésének; Magyarországon nincsenek újrafeldolgozó létesítmények;
- bármely hulladék, amely csak természetes eredetű radioaktív anyagot tartalmaz, és nem a nukleáris üzemanyagciklusból származik, az Egyezmény szempontjából nem számít radioaktív hulladéknak;
- nincsenek katonai vagy védelmi programokból származó kiegészített 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.

Ez a nyilatkozat összhangban van az Egyezmény 3. cikkének 1. – 3. pontjaival.

D. KÉSZLETEK ÉS LISTÁK

D.1 Kiégett fűtőelemek

Kiégett fűtőelemek főleg a paksi atomerőmű üzemeltetéséből keletkeznek. Hozzájárul azonban a kiégett fűtőelemek keletkezéséhez a Budapesti Kutatóreaktor és az oktatóreaktor (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) is.

A kiégett fűtőelemeket kezelő létesítmények listáján Magyarországon csak egy létesítmény van, a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója. A létesítmény fő jellemzőit a B fejezetben ismertetjük, biztonságát a G fejezetben tárgyaljuk, további részleteket az 1. Melléklet tartalmaz.

D.1.1 Az atomerőművi eredetű kiégett fűtőelemek készlete és keletkezési üteme

A paksi atomerőmű négy blokkja VVER-440 típusú fűtőelemekkel üzemel. A dúsítás 2,4-4%. Jelenlegi ismereteink szerint az atomerőmű élettartama végéig (2017) keletkező, és az országban maradó kiégett kazetták száma kb. 11 000 lesz, 1286 t nehézfém tartalommal. Korábban, 1989 és 1998 között összesen 2331 fűtőelem köteget szállítottak vissza a Szovjetunióba (később Oroszországba) 273 t nehézfém tartalommal.

Az atomerőmű folyamatosan növeli az üzemanyag kiégetési szintjét, s ezzel csökken az erőmű tervezett élettartama alatt keletkező kiégett kazetták becsülhető mennyisége.

2002. december 31-én 2170 fűtőelem kazetta volt az atomerőmű pihentető medencéiben, és 3017 kazettát tároltak a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában.

2002 végén a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának teljes kapacitása 4950 kazetta volt 11 kamrában. Későbbi bővítésekkel a tároló kapacitását szükség szerint 33 kamrára lehet növelni.

Jelenleg vizsgálatok és tárgyalások folynak az atomerőmű tervezett harminc éves élettartamának mintegy húsz évvel való meghosszabbításáról. Az élettartam meghosszabbítása hatással lesz mind a kiégett fűtőelemek, mind a radioaktív hulladékok mennyiségére, kezelésére. Az itt benyújtott jelentés az esetleges élettartam hosszabbítás hatásait még nem veszi figyelembe, mert döntés a kérdésben még nem született.

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

A KFKI Atomenergia Kutatóintézetének reaktora 230 darab VVR-M2, illetve VVR-SM típusú 36%-os dúsítású fűtőelem köteggel üzemel. Ezeket a kazettákat részben hármasával csoportosítva, részben egyesével használják. A telephelyen 807 kiégett fűtőelem köteget tárolnak, ami mintegy 75 kg nehézfémeket jelent. A reaktor üzemidejét 2023-ig tervezik, így 2002. végétől az üzemi élettartam végéig további 1830 darab VVR-M2 vagy VVR-SM típusú „egyes” kiégett kazettára lehet számítani. 50%-os kiégéssel számolva ez 252 kg nehézfémnek felel meg. Korábbi üzemeltetésből van még a létesítményben 82 darab EK-10 típusú kiégett fűtőelem köteg, 102,2 kg nehézfém tartalommal. A KFKI Atomenergia

Kutatóintézete jelenleg összesen 585,9 kg nehézfém tartalmú kiégett fűtőelem tárolására elegendő kapacitással rendelkezik.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem oktatóreaktorában 24 db – részben módosított – EK-10 típusú (10% dúsítású) fűtőelem köteg található, és a telephelyen nem tárolnak kiégett fűtőelemeket. Technológiai okokból elképzelhető, hogy a reaktorba a 2027-ig tartó üzemidő alatt egyszer friss üzemanyagot raknak, így 48 darab, összesen 59 kg nehézfém tartalmú kiégett fűtőelem köteggel lehet számolni.

D.2 Radioaktív hulladékok

Magyarországon a radioaktív hulladékokat kezelő létesítmények listáján csak egy létesítmény szerepel, a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló. A létesítmény fő jellemzőit a B fejezetben írjuk le, biztonságát a H fejezetben tárgyaljuk, további részleteket a 2. Melléklet tartalmaz.

D.2.1 A radioaktív hulladékok osztályozása

A radioaktív hulladékok osztályozását - összhangban az MSZ 14344/1-1989 szabvánnyal - a D.2.1-1 és D.2.1-2 táblázatok mutatják be.

Magyarországon a hulladékok osztályozási rendszerének alapja az aktivitás koncentráció. A három alapkategória a kis aktivitású hulladék, a közepes aktivitású hulladék és a nagy aktivitású hulladék, a radioaktív hulladék aktivitás koncentrációjának, vagy felületi dózisteljesítményének függvényében.

D.2.1-1 táblázat. A radioaktív hulladékok osztályozása

A radioaktív hulladék osztálya	Aktivitás koncentráció [kBq/kg]	Levegőben elnyelt dózisteljesítmény [μ Gy/h]
Kis aktivitás	kisebb mint 5×10^5	kisebb mint 300
Közepes aktivitás	$5 \times 10^5 - 5 \times 10^8$	300 - 10^4
Nagy aktivitás	nagyobb mint 5×10^8	nagyobb mint 10^4

Megjegyzés: transzurán elemeket tartalmazó hulladékokra külön osztályozást kell alkalmazni

D.2.1-2 táblázat. Osztályozás a felezési idő szerint

Hulladék típus	Felezési idő
Rövid élettartamú	kisebb mint 30 nap
Közepes élettartamú	nagyobb mint 30 nap, de kisebb mint 30 év
Hosszú élettartamú	nagyobb mint 30 év

A radioaktív hulladékokra is vonatkoznak a radioaktív anyagok mentesítési és felszabadítási szabályai. A mentességi szinteket a 23/1997. (VII. 18.) NM rendelet szabályozza, az

Európai Unió előírásaival összhangban. A hatósági felügyelet alóli felszabadítási eljárást az egészségügyi miniszter a 16/2000. (VI. 8.) EüM rendeletben szabályozta. Eszerint a radionuklidot tartalmazó anyag akkor szabadítható fel a hatósági felügyelet alól, ha az újrafelhasználásból, újrahasznosításból vagy nem-radioaktív hulladékként való kezeléséből származó egyéni évi sugárterhelés nem haladja meg a 30 μSv effektív dózist, és az elemzés a felszabadítást mutatja a legjobb megoldásnak.

D.2.2 Az atomerőművi eredetű nagy aktivitású hulladék készlete és keletkezésének üteme

Magyarországon nagy aktivitású hulladék alapvetően csak a paksi atomerőműben keletkezik, évente viszonylag kis mennyiségben. Ezt átmenetileg a reaktorcsarnokban levő, erre a célra tervezett 1114 csőkútban tárolják. A 222 m^3 tárolási kapacitásból 2002 végén mintegy 60 m^3 van elfoglalva.

A keletkezési sebesség 2,5 $\text{m}^3/\text{év}$, így az atomerőmű élettartamának végére várható összes mennyiség kevesebb lesz 100 m^3 -nél.

Tekintettel a keletkező nagy aktivitású hulladék csekély mennyiségére, a végső elhelyezés kérdését – a műszaki tervvel összhangban – csak a leszerelés fázisában kell majd megoldani. A rendelkezésre álló tároló térfogatot a leszerelésig használni lehet, kapacitása kielégíti a szükségletet.

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

A kisebb, üzemanyag cikluson kívüli radioaktív hulladéktermelőknél, mint a kórházak, laboratóriumok és ipari vállalatok jelenleg mintegy 10–20 m^3 kis és közepes aktivitású hulladék és 1000–3000 elhasznált sugárforrás keletkezik évente. Eddig 430 különböző beszállítótól több mint 4000 hulladékcsomagot szállítottak a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóba. Ezen felül Magyarország jelentős mennyiségben exportál zárt sugárforrásokat, és a legújabb engedélyek kiterjednek a Magyarországról származó elhasznált sugárforrások visszafogadására is.

A nem az üzemanyag-ciklushoz tartozó hulladéktermelőktől származó, a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban elhelyezett kis és közepes aktivitású hulladék mennyisége 2002 végén 1430 m^3 volt.

1983 és 1996 között az atomerőmű összesen 1580 m^3 kis aktivitású szilárd hulladékot szállított be 2500 m^3 tároló térfogatot elfoglalva.

2002 végén a tárolóban lévő radioaktív hulladékok összaktivitása a rendelkezésre álló, még pontosítandó adatok alapján (lásd K fejezet) a jelenlegi legjobb becslés szerint mintegy 1060 TBq volt.

A legtöbb radioaktív hulladék – az elhasznált zárt sugárforrásokat is ide számítva – az orvosi, ipari és kutatási alkalmazásokból származik. A két leggyakrabban használt izotóp, amelyekből jelentős készletek vannak, a ^{60}Co és az ^{192}Ir , amelyeket az orvosi és az ipari

radiográfiában használnak. A 3. Melléklet mutatja be a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban tárolt hulladékok izotóp-összetételét.

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

Magyarországon a legnagyobb radioaktív hulladék termelő a paksi atomerőmű. Az atomerőmű üzeme során a reaktorban magreakciók útján keletkező radioaktív izotópok egy hányada a hűtőközegbe kerül. Ezek egy részét, mint pl. a tríciumot és a nemesgázokat, kibocsátják a környezetbe. Az aeroszólokot és az illékony komponenseket, mint pl. a jódot, szűrőkkel gyűjtik össze, míg a vízben lévő szennyezőket ioncserélő gyantákkal fogják meg. Más kis aktivitású hulladékok a rutin karbantartási tevékenységek során keletkeznek (munkaruhák, kesztyűk stb.). A keletkezett hulladékok részben szilárdak, részben folyékonyak, tartalmaznak ioncserélő gyantákat és szennyezett olajokat. A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolójában keletkezett kis mennyiségű hulladék kezelése az erőművi hulladékokkal együtt történik.

A lehetséges feldolgozás szempontjából a szilárd hulladékokat tömöríthető és nem tömöríthető hulladékokra osztják fel. Az évente keletkezett szilárd hulladék mennyisége - a tömöríthető rész kompaktálása után - kb. 600 db. 200 literes hordót tesz ki, ami kb. 120 m³ nettó hulladékmennyiséget jelent, és ennek a tárolásához kb. 210 m³ bruttó tárolókapacitásra van szükség. A szilárd hulladék mintegy fele műanyag, de tartalmaz fémeket, textilt, hőszigetelő anyagokat, gumit, fát, építési törmelékot és papírt is. 2002 végén az atomerőműben tárolt szilárd hulladék 1457 m³-t foglalt el, a rendelkezésre álló tárolókapacitás 74,5%-át. Ezen felül van az előző pontban említett, a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóba elszállított mennyiség.

A folyékony radioaktív hulladék keletkezési sebessége az atomerőmű négy blokkjára 250 m³/év sűrítmény. Ezeket a folyékony radioaktív hulladékokat speciális tartályokban tárolják, amelyeknek kapacitása 91%-ban betelt. A keletkezési sebességet és a rendelkezésre álló kapacitást figyelembe véve a tartályok kb. 2 – 3 év alatt telnek meg. Kis mennyiségben másfajta folyékony hulladékok is keletkeznek az atomerőműben. Az elhelyezés szempontjából ezek közül meg kell említeni az ioncserélő gyantákat. Ezekből 2,5 m³/év keletkezik. 2002 végén az atomerőműben 5100 m³ folyékony hulladék volt.

A folyékony hulladékok további térfogat csökkentését lehetővé tevő technológiai berendezések még nem készültek el, de átadáshoz közelednek.

A hulladékáramok nem homogének, nagyon sokféle izotóp keverékéből állnak, amelyeknek a felezési ideje és aktivitása széles tartományban mozog (lásd 3. Melléklet).

A különböző hulladékformák mennyiségét meg lehet becsülni a 30 éves üzemi élettartam alapján. Az elhelyezendő tömörített és tömörítetlen szilárd hulladék összes térfogata közelítőleg 2500 m³ lesz (12 500 hordó), ami mintegy 4400 m³ tároló térfogatban helyezhető el.

A tervezett folyékony hulladék kezelő technológiát figyelembe véve a tárolandó besűrítési maradék várható térfogata 3700 m³ lesz, az elhasznált ioncserélő gyanták térfogata pedig 320 m³. 9250 darab 400 literes hordó cementbe ágyazott sűrítmény és 1500 darab 200

literes hordó cementezett ioncserélő gyanta mennyiség várható, ami mintegy 7000 m³ tároló térfogatot igényel.

D.2.5 A paksi atomerőmű leszerelésénél keletkező hulladékok

A nukleáris létesítmények leszerelései 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 reaktor tényleges leszerelései keletkező hulladék esetében - az elterjedt gyakorlattal összhangban - fel kell készülni a tárolási fázisra. Ez a periódus évtizedekig is tarthat, hogy ezalatt a rövid élettartamú izotópok jelentősen lebomoljanak. Még így is, a reaktorok leszereléséből sokkal nagyobb mennyiségű kis és közepes aktivitású hulladék keletkezik, mint üzemelésükből. A leszereléskor keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok mennyisége kondicionálás után mintegy 20 000 m³ lesz. A nagy aktivitású hulladék várható mennyisége 3700 m³.

A jelen fejezetben és az 1. – 3. Mellékletben adott információval a Magyar Köztársaság teljesíti az Egyezmény 32. cikkelyének 2. paragrafusában kikötött jelentési kötelezettségét.

E. A JOGALKOTÁSI ÉS SZABÁLYOZÁSI RENDSZER

E.1 Jogi és szabályozási keretek

A magyar Országgyűlés 1996. decemberében fogadta el az atomenergiáról szóló CXVI. törvényt, amely 1997. június 1-jén lépett hatályba. A törvény felhasznál minden jogi, hatósági tapasztalatot és mindazokat az üzemi tapasztalatokat, amelyek a paksi atomerőmű építése és üzemeltetése során felhalmozódtak. Figyelembe veszi mindazt a műszaki fejlődést, amely az 1980. évi előző Atomtörvény kibocsátása óta végbement, valamint fennálló nemzetközi kötelezettségeinket, és – többek között - magában foglalja a nukleáris biztonságról szóló egyezmény követelményeit is. Figyelembe tudta venni a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról, és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló közös egyezményt is, mert 1996-ban ennek az egyezménynek a szövegezése már a végső szakaszában volt.

A törvény megalkotásához a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szabályzatai és irányelvei szolgáltak alapul, és figyelembe lettek véve az Európai Unió, valamint az OECD Nukleáris Energia Ügynökség ajánlásai is.

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény fő jellemzői a következők:

- deklarálja a biztonság elsődlegességét;
- meghatározza és elosztja a minisztériumok, az országos hatóságok és illetékes testületek feladatait az engedélyezési és felügyeleti tevékenységek során;
- deklarálja az engedélyező és felügyeleti hatóságok szervezeti és pénzügyi függetlenségét;
- megállapítja az emberi erőforrások, az oktatás, a kutatás és fejlesztés felhasználásának általános kereteit;
- megállapítja az engedélyes felelősségét minden atomkárárt, és megállapítja a kárfelelősség mértékét a módosított Bécsi Egyezményrel összhangban;
- felhatalmazza a hatóságot, hogy az előírások megszegése esetén büntetést szabjon ki;
- előírja, hogy a Kormány jelöljön ki egy szervezetet, amely felelős a radioaktív hulladékok végső elhelyezéséért, a kiégett fűtőelemek átmeneti és végső elhelyezéséért és a nukleáris létesítmények leszereléséért, minthogy e kérdések megoldása országos érdek;
- előírja egy Központi Nukleáris Pénzügyi Alap felállítását, amelynek egyedüli célja a radioaktív hulladékok végső elhelyezésének, a kiégett fűtőelemek átmeneti és végső elhelyezésének, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésének a finanszírozása.

Az atomenergia biztonságos alkalmazásának irányítása és felügyelete a Kormány feladata. A Kormány az Országos Atomenergia Bizottság, az Országos Atomenergia Hivatal és az illetékes miniszterek útján látja el ezeket a feladatait.

Az atomenergia békés felhasználásának terén az Országos Atomenergia Bizottság felelős a döntések előkészítéséért, a koordinációért, bizonyos kérdésekben a döntéshozásért, továbbá ellenőrző kormánybizottságként működik. Az Országos Atomenergia Bizottság tagjai a minisztériumok és országos hatáskörű szervek vezető tisztségviselői. A Bizottság elnökét (aki egyúttal a Kormány megbízásából felügyeli az Országos Atomenergia Hivatalt) a miniszterelnök nevezi ki a Kormány tagjai közül. Az Országos Atomenergia Bizottság elnöke tárcafelelősségétől függetlenül látja el az e tisztséggel járó feladatait.

Két olyan pont szerepel az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvényben, amely többé-kevésbé magyar sajátosság:

- Az egyik a nukleáris létesítmények definíciója. Ez a Magyarország és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség közötti Biztosítéki Egyezményben adott meghatározáson alapszik. Ennek értelmében csak azok a létesítmények minősülnek nukleáris létesítménynek, amelyekben a használt nukleáris anyagok mennyisége bizonyos meghatározott határérték fölött van. Ez azt jelenti, hogy a radioaktív hulladékot kezelő létesítmények (pl. hulladéktárolók) nem minősülnek nukleáris létesítménynek.
- Továbbá, a törvény ún. megosztott hatósági és szabályozó rendszert állít fel. Az Egyezmény céljainak szempontjából ez azt jelenti, hogy a kiégett fűtőelemek esetében a fő engedélyező és felügyeleti hatóság az Országos Atomenergia Hivatal, míg a radioaktív hulladékot kezelő létesítmények szempontjából egy, az Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium által kinevezett szervezet, amely jelenleg az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat.

Ami a sugárvédelmet illeti, az Atomtörvény a hatósági feladatokat több minisztérium között osztja szét. A sugárvédelem szabályozása az Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium hatáskörébe tartozik. A nukleáris létesítményekben a sugárvédelem műszaki oldala és a kiégett fűtőelemek kezelése az Országos Atomenergia Hivatal hatósági feladatkörébe tartozik. A kibocsátások korlátozása és ezzel a környezet védelme a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium hatáskörébe tartozik, míg a talaj és a növényzet radioaktivitásával kapcsolatos kérdések a Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztériumhoz tartoznak.

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvénynek megfelelően az atomenergia felhasználóinak biztosítaniuk kell, hogy a tevékenységük során keletkező radioaktív hulladék a gyakorlatilag lehetséges legkisebb mértékű legyen. Az atomenergia használatakor gondoskodni kell a radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek biztonságos elhelyezéséről, a tudomány legújabb igazolt eredményeinek, a nemzetközi elvárásoknak és a tapasztalatoknak megfelelően és oly módon, hogy ne háruljon elfogadhatatlan teher a jövő generációkra.

A kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének szociális-politikai kérdéseit a környezet védelméről szóló 1995. évi LIII. törvény tárgyalja. A törvény azokra a projektekre vonatkozik, amelyeknek jelentős mértékű káros környezeti hatásuk lehet. Egy új kiégett fűtőelem tároló vagy radioaktív hulladéktároló építéséhez mindig szükség van egy környezetvédelmi engedélyezési eljárásra, amely környezeti hatástanulmányon alapszik. A törvény előírja a helyi és környékbeli településeken élő lakosság és egyéb érdekelt csoportok meghallgatását is. Ezek a kérdések a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Környezetvédelmi Felügyelősége alá tartoznak.

Magyarország részese egyes, környezetvédelmi hatástanulmánnyal kapcsolatos nemzetközi egyezményeknek is. Mint az EU tagjelöltje, követni fogja a Tanács vonatkozó irányelvét is.

E.1.1 A kiégett fűtőelemek kezelése

A kiégett fűtőelemek kezelésének nukleáris biztonságával kapcsolatos kérdések legtöbbjét a 108/1997. (VI. 25.) Korm. rendelet szabályozza. E rendelet mellékleteként az alábbi Biztonsági Szabályzatokat adták ki:

1. sz. Atomerőműre vonatkozó hatósági eljárások;
2. sz. Atomerőművek minőségbiztosítási szabályzata;
3. sz. Atomerőművek tervezésének általános követelményei;
4. sz. Atomerőművek üzemeltetésének biztonsági követelményei;
5. sz. Kutatóreaktorok nukleáris biztonsági szabályzata.

A szabályzatok feljogosítják az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatóját, hogy irányelveket adjon ki a szabályzatok végrehajtására vonatkozóan. 2002 végéig mintegy 60 irányelv lépett érvénybe. Ezek kettő kivételével az atomerőmű kérdéseivel foglalkoznak, kettő pedig a kutatóreaktorral foglalkozik.

Jelenleg a kiégett fűtőelemeket tároló létesítmények engedélyezése és ellenőrzése az atomerőművekre vonatkozó szabályokhoz hasonló elvek alapján történik. A hatodik biztonsági szabályzat szövegezése befejezéshez közeledik, ez a kiégett fűtőelem tárolók minden biztonsági kérdését átfogja.

E.1.2 A radioaktív hulladékok kezelése

Az Atomtörvény felhatalmazza az egészségügyi, szociális és családügyi minisztert, hogy rendeletben határozza meg az atomenergia alkalmazásai terén dolgozók illetve a lakosság sugárterhelésének korlátait. Az Atomtörvénynek erre a területre vonatkozó végrehajtási utasítása a 16/2000. (VI. 8.) EüM miniszteri rendelet. Ez előírja, hogy a hatósági szabályokat az atomenergia illetve ionizáló sugárzások alkalmazásával járó minden tevékenységre, vagyis mind a kiégett fűtőelemek kezelésére, mind a radioaktív hulladékok kezelésére alkalmazni kell. A rendelet kiköti, hogy a dolgozók foglalkozási sugárdózisa öt egymás utáni naptári év alatt nem lehet nagyobb mint 100 mSv effektív dózis, és egyetlen naptári év alatt sem lehet nagyobb mint 50 mSv. Ez a rendelet - egyebek között - meghatározza a lakosság egyedeire érvényes dóziskorlátot is, a mesterséges forrásoktól kapott belső és külső dózis összege nem lehet nagyobb mint 1 mSv/év az orvosi (diagnosztikai és terápiás) alkalmazások figyelmen kívül hagyásával. Speciális körülmények között egyetlen évre a hatóság engedélyezhet ennél magasabb dózist is, azzal a feltétellel, hogy az adott évvel kezdődő öt egymás utáni naptári év során az egyén által kapott átlagos effektív dózis ne legyen nagyobb az évi 1 mSv effektív dóziséknél.

A radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére vonatkozó sugárvédelmi követelményeket a szociális és egészségügyi miniszter által kibocsátott 7/1988 (VII. 20.) SzEM rendelet 11.sz. melléklete tárgyalja. Bár a rendeletet felváltotta a fentebb említett 16/2000 (VI. 8.) EüM rendelet, de a 11.sz. melléklet érvényben marad mindaddig, amíg a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó, most készülő, új szabályozás hatályba nem lép. A következőket írja elő a 7/1988 (VII. 20.) SzEM rendelet:

- A radioaktív hulladékok elhelyezését csak olyan formában és olyan telephelyen lehet engedélyezni, hogy az ne okozzon elfogadhatatlan kockázatot a társadalomnak; ne

tegyen kárt emberi életben; ne ártson a jelen, illetve jövő generáció egészségének és ne károsítsa az emberi környezetet és az emberi javakat.

- A létesítmény közvetlen környezetében lakók nem kaphatnak évente nagyobb effektív dózist, mint 0,25 mSv.
- A bezárás utáni időszakban az üzemeltetőnek legalább 50 évig - de ezt meghaladóan tovább is, mindaddig, amíg a hatóság ezt előírja - gondoskodnia kell a létesítmény felügyeletéről, a környezetben mérhető sugárzás monitorozásáról, valamint személyek vagy állatok illetéktelen behatolásának megakadályozásáról.

Így tehát a lakosság kritikus csoportjának reprezentatív tagjaira a jelenlegi dóziskorlát 250 $\mu\text{Sv}/\text{év}$. A radioaktív hulladék kezelés részletes szabályozásának tervezete a dóziskorlátot 100 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ értékre csökkenti és az egyedi, a tárolórendszer roncsolódásával, sérülésével járó esetekből származó kollektív kockázatra $10^{-5}/\text{év}$ értéket javasol.

A radioaktív hulladékok kezelésének geológiai vonatkozásaival kapcsolatban az ipari kereskedelmi és idegenforgalmi miniszter által kiadott 62/1997. (XI. 26.) IKIM rendelet előírja a telephely kiválasztás és jellemzés módszereit és földtani követelményeit, a minőségbiztosítás és a minőség-ellenőrzés lényeges elemeit, az általános földtani és bányászati követelményeket, valamint az engedélyezési eljárás részleteit. A rendelet 1.sz. melléklete - a Nukleáris létesítmények és radioaktív hulladékok elhelyezésére szolgáló létesítmények telephelye földtani alkalmasságának általános vizsgálati szempontjai - tartalmaz egy mátrix táblázatot a létesítmények és a földtani szempontok összefüggéseiről, a földtani jellemzők értékelésénél javasolt rangsorolással együtt. Három további melléklet előírja a speciális földtani követelményeket a nagy aktivitású hulladék tárolására szánt mélységi tároló, a kis és közepes aktivitású hulladék tárolására szánt mélységi tároló és a kis és közepes aktivitású hulladék tárolására szánt felszíni és felszín-közeli tároló telephelyének kiválasztásához. A rendelet előírja, hogy a földtani alkalmasságot zárójelentésben kell dokumentálni, és a telephely általános megfelelőségét biztonsági elemzéssel kell igazolni, amelynek fontos bemenő paramétereit képezik a geológiai adatok.

E.2 A hatóság

E.2.1 Az Országos Atomenergia Hivatal

Az Atomtörvényben definiált nukleáris létesítmények vonatkozásában, tehát - többek között - a kiegészítő fűtőelemeket kezelő létesítmények vonatkozásában is az Országos Atomenergia Hivatal az illetékes hatóság.

Az Országos Atomenergia Hivatal központi közigazgatási szerv, amely az atomenergia békés felhasználása területén működik a Kormány irányítása mellett. Mind szervezetileg, mind pénzügyileg független az atomenergia alkalmazásának előmozdításában érdekelt szervezetektől.

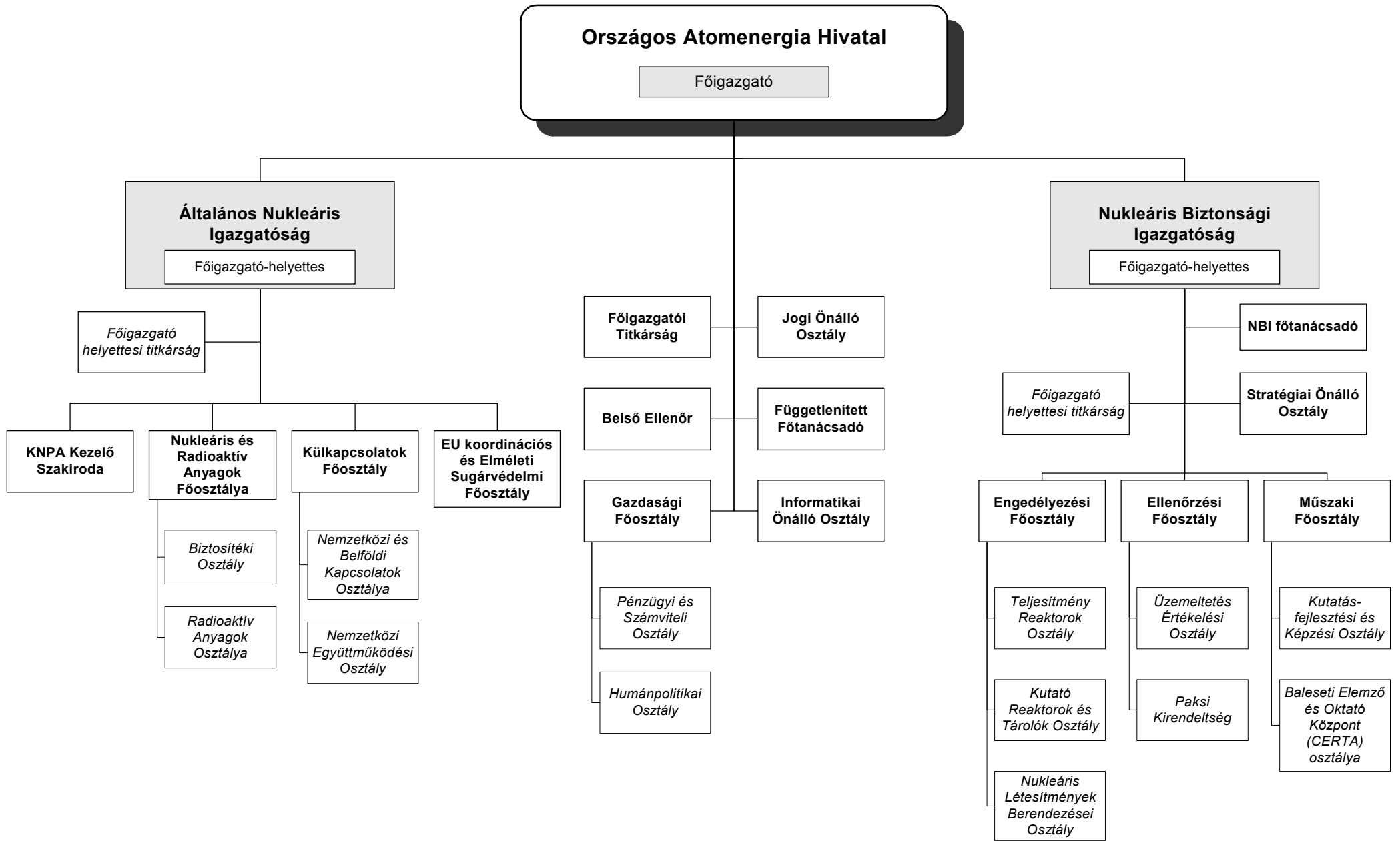
Illetékességi körébe tartozik - többek között - a nukleáris létesítmények biztonsági engedélyezése (mind a létesítmény, mind a rendszerek, mind azok komponensei szintjén) és felügyelete azok élettartamának mindegyik fázisában, beleértve a biztonsági szempontból fontos épületek és szerkezetek építésének engedélyezését és felügyeletét is.

Az Országos Atomenergia Hivatalnak a nukleáris létesítmények biztonságával kapcsolatos tevékenységét 2000-ben felülvizsgálta a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség IRRT (International Regulatory Review Team) szakértői csoportja. A csoport javaslatai illetve a Hivatal önellenőrzésének tapasztalatai alapján néhány szervezeti változtatásra került sor. Az E.2.1-1 ábrán látható szervezeti sémát befolyásolta az is, hogy 2002-ben az ISO 9001:2000 nemzetközi szabvány szerinti minőségirányítási rendszer került bevezetésre.

Az előírások lehetővé teszik, hogy minden olyan esetben, amikor a Hivatal nem rendelkezik a szükséges szakértelemmel, szakértőket (akár intézményeket, akár magánszemélyeket) vonjanak be a munkába.

Tevékenységeinek alátámasztása érdekében a Hivatal szerződést kötött néhány tudományos intézettel. Ilyen szerződések rögzítik az együttműködést a KFKI Atomenergia Kutatóintézetrel, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézetével, a Veszprémi Egyetem Radiokémiai Intézetével, a Villamosenergia Ipari Kutató Intézetrel és az Izotóp- és Felületkémiai Intézetrel.

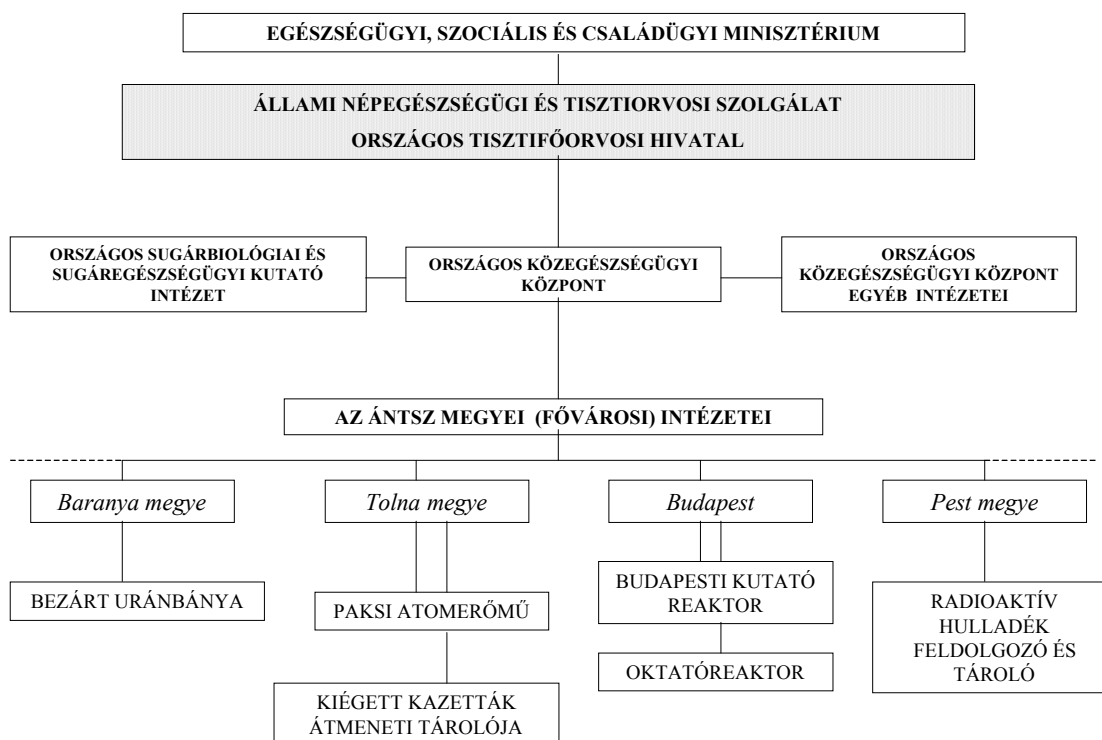
Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvénynek megfelelően a Hivatal munkáját egy Tudományos Tanács is támogatja, amelynek tagjai országosan elismert szaktekintélyek. Feladatuk, hogy állást foglaljanak fontos elvi kérdésekben, valamint a nukleáris biztonsággal és a nukleáris balesetek megelőzésével kapcsolatos kutatási és fejlesztési kérdésekben.



E.2-1 ábra. Az Országos Atomenergia Hivatal szervezeti felépítése

E.2.2 Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat

A sugárvédelemmel kapcsolatos feladatokat (a dolgozók és a lakosság sugárvédelme, a közegészségügyi és sugáregészségügyi vonatkozású feladatok) az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat különböző szervei látják el. Ez vonatkozik a kiégett fűtőelemeket kezelő létesítményekre is.



E.2.2-1 ábra. A sugáregészségügyi hatóság felépítése és központjai Magyarországon

Országos szintű szerve, az Országos Tisztifőorvosi Hivatal a sugárvédelmi szabályzatnak, a létesítmények sugáregészségügyi részlegének az engedélyező hatósága, és jóváhagyási joggal részt vesz a nukleáris biztonsági engedélyezési folyamatban is, mint a sugárvédelmi kérdések szakhatósága. Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Fodor József Országos Közegészségügyi Központjának egyik intézete – az Országos Frédéric Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet - személyi dozimetriai szolgálatot tart fenn (ide tartozik a kötelező hatósági személyi doziméterek kiértékelése és az országos személyi dozimetriai nyilvántartás kezelése). Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat megyei szintű szerveinek felhatalmazásuk van, hogy ellenőrizzék (szemlék útján is) a sugárvédelmi szabályok és előírások betartását a kiégett fűtőelemek kezelése során. Ugyanerre joguk van az atomenergia minden polgári alkalmazása területén.

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.

Az érvényben levő előírásokkal összhangban nukleáris biztonsági engedélyt kell szerezni a kiégett fűtőelem tároló élettartamának minden egyes szakaszára (telephely kiválasztás, építés, üzembe helyezés, üzemeltetés, leszerelés). Ezen felül külön engedélyt kell szerezni a létesítmény konstrukciójának bármely megváltoztatásához, vagy azoknak a komponenseknek és szerkezeteknek a megváltoztatásához is, amelyek biztonsági osztályba vannak sorolva.

Az engedélyezési eljárás során az egyes specifikus szempontokat a törvény által kijelölt szakhatóságok vizsgálják (lásd az E.3.2 pontot is). Az Országos Atomenergia Hivatalnak figyelembe kell vennie a szakhatóságok által előírt külön követelményeket és feltételeket is. Az építési, illetve leszerelési engedélykérelem benyújtásának előfeltétele a környezetvédelmi engedély megszerzése.

Az engedélyek meghatározott ideig érvényesek, és ha minden feltétel teljesül, kérésre meghosszabbíthatóak.

Valamely nukleáris létesítmény érvényes engedély nélküli, vagy az érvényes engedély kikötéseivel ellentétes üzemeltetése a büntető törvénykönyv hatálya alá esik, következménye akár többévi szabadságvesztés is lehet.

E.3.2 A radioaktív hulladékok kezelése

Az egészségügyi, szociális és családügyi miniszter az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat működtetésével, az Országos Frédéric Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet szaktanácsadása és műszaki támogatása mellett végzi az engedélyek kiadását a radioaktív hulladéktárolók telephely kiválasztásához, építéséhez, módosításához, leszereléséhez, és ellenőrzi mindezeket a tevékenységeket.

Az összes többi közigazgatási szervezet szakhatóságként vesz részt az engedélyezési folyamatban. A szakhatóságokat külön jogszabályok határozzák meg. Ezeknek a hatóságoknak az útján

- a belügyminiszter érvényesíti a közrend, a tűzvédelem, a közbiztonság és a polgári védelem szempontjait;
- a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter érvényesíti az élelmiszer-, növény- és állatvédelmi valamint talajvédelmi szempontokat;
- a gazdasági és közlekedésügyi miniszter (a Magyar Geológiai Szolgálat útján) érvényesíti a geológiai szempontokat;
- a környezetvédelmi és vízügyi miniszter érvényesíti a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízhasználati, vízkészlet-védelmi, valamint a vízminőség-védelmi szempontokat;

- a gazdasági és közlekedésügyi miniszter érvényesíti a közlekedés és szállítás szempontjait;
- a területileg illetékes építési hatóság érvényesíti a területfejlesztési és építészeti szempontokat;
- a Magyar Bányászati Hivatal elnöke érvényesíti a bányászati technológiai és a bányabiztonsági szempontokat.

E.4 Felügyelet

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény előírja, hogy az atomenergiát csak a törvény által meghatározott módon, a hatóságok rendszeres felügyelete és értékelése mellett szabad alkalmazni. Az engedélyező hatóság köteles ellenőrizni az összes törvényes előírás teljesítését és az atomenergia alkalmazásának biztonságát.

A hatóságnak joga van ellenőrzést végezni, előzetes értesítés mellett, de – ha indokoltnak látszik – előzetes értesítés nélkül is. Az ellenőrzést periodikusan is lehet végezni, hogy folyamatosan ellenőrizni lehessen a biztonságot egy előre meghatározott, átfogó program szerint, de végezhető ellenőrzés egy adott eseményhez vagy tevékenységhez kapcsolódóan is. A hatóság által végzett ellenőrzés lehet egy adott tevékenység helyszíni végigkötése, valamely dokumentáció átvizsgálása, az engedélyes által készített jelentés ellenőrzése, vagy ezek valamilyen kombinációja.

A hatóság programot készít az átfogó és periodikus ellenőrzések elvégzésére, és az érintetteket erről időben értesíti. Az ellenőrzéseket, vagy az ellenőrzések felülvizsgálatát a hatóság írásbeli megbízása alapján végezheti külső szakértő vagy szakértői testület is.

A hatóság ellenőrző tevékenysége mellett azok a szakhatóságok, amelyek részt vettek az engedélyezési eljárásban, vagy külön engedélyt adtak ki, szintén végeznek külön hivatalos ellenőrzést.

Az atomenergia ellenőrzött alkalmazásának biztosítására és az engedélyes tevékenységének értékelésére a hatóságok jelentési rendszert működtetnek. A jelentések olyan részletesek, hogy lehetővé tegyék 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 javító intézkedések megtétele, hogy ezeknek az eseményeknek az ismétlődését megakadályozzák.

A kiégett fűtőelemek kezelése területén az Országos Atomenergia Hivatal - az IRRT misszió ajánlásai alapján - a közelmúltban továbbfejlesztette felügyeleti eljárását. Ennek keretében integrált, átfogó felügyeleti rendszert vezetett be, és ezt kiterjesztette az események vizsgálatára és a biztonság elemzésére is.

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonságának periodikus újraértékelését tízévenként végzik el egy előre meghatározott átfogó program szerint (figyelembe véve a mindenkori nemzetközi gyakorlatot). Ez az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat, amelyet a törvény kötelezően előír. A Hivatal e program keretében dönt az üzemeltetési engedély további

érvényességéről, vagy esetleg a további üzemeltetés feltételeként biztonságnövelő intézkedéseket ír elő.

A radioaktív hulladékok kezelése vonatkozásában az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat illetékes intézetei végeznek periodikus ellenőrzéseket és felülvizsgálatokat az engedélyesnél. Ők vizsgálják az engedélyezett módosításokat és a rendkívüli eseményeket is. Az ellenőrzések és felülvizsgálatok célja, hogy

- ellenőrizzék a sugárbiztonság teljesülését;
- ellenőrizzék az előírt feltételek megtartását;
- a helyszínen ellenőrizzék a sugárzási viszonyokat;
- mintát vegyenek laboratóriumi mérésekhez;
- normálistól eltérő viszonyok esetén jegyzőkönyvet vegyenek fel, illetve döntést hozzanak.

A vonatkozó jogszabályok értelmében a radioaktív hulladéktároló kiemelt létesítménynek tekintendő, amelyet az illetékes hatóságnak évente teljes mértékben felül kell vizsgálnia. A gyakorlatban az illetékes hatóság (az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Pest Megyei Intézete, az Országos Frédéric Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet szaktanácsadói támogatása mellett és technikai segítségével) évente kétszer ellenőrzi a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolót. Ennek során ellenőrzik a telephelyet, és egyúttal környezeti mintákat vesznek.

E.5 A hatósági követelmények érvényesítése

A hatóságok hatáskörének érvényesítéséhez szükséges feltételeket az államigazgatásról szóló 1957. évi IV. törvény, a Büntető Törvénykönyvet tartalmazó 1978. évi IV. törvény és a 87/1997. (V. 28.) Korm. rendelet (az Országos Atomenergia Hivatal hatásköréről) tartalmazza.

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

Ha az engedélyes megsért valamely törvényi előírást, biztonsági szabályzatot, vagy megszegi egy érvényben levő engedély bármely kikötését, a hatóság a fentiek alapján bírság megfizetésére kötelezheti őt. A Büntető Törvénykönyv hatálya alá tartozó esetekben a hatóságnak feljelentési kötelezettsége is van.

A kiégett fűtőelemek kezelése területén a hatósági feladatok gyakorlását megkönnyíti az Országos Atomenergia Hivatal 2001-ben bevezetett érvényesítési politikája. Az érvényesítési politika összegezi a célkitűzéseket és elvárásokat, valamint a jogi forrásokat. A konzisztencia és a következetesség érdekében az érvényesítési tevékenységet egy 2002-ben bevezetett, írott eljárásrend szerint végzik. Az Országos Atomenergia Hivatal belső dokumentumaként kiadott eljárásrendet részletesen megismertették az engedélyesekkel is, elsősorban azért, hogy felhívják a figyelmet a döntéshozatali eljárás egyes összetevőire, illetve, hogy biztosítsák az átláthatóságot.

Az érvényesítési politikának a célja az érvényben levő szabályok áthágásának hatékony megakadályozása; valamint az előírásoktól való eltérések korai és önkéntes felfedésének elősegítése; ezek bejelentésének és kijavításának támogatása, szükség esetén akár szankciók alkalmazásával is.

A fentiek alapján kijelenthető, hogy a Magyar Köztársaságban a jogi és szabályozási keretek létrehozása, az alkalmazandó biztonsági követelmények meghatározása, az illetékes szervezetek felelősségi köreinek egyértelmű kiosztása és a kijelölt hatóságoknak az engedélyezési, felügyeleti, értékelési és érvényesítési területeken való működése összhangban van a 18., 19. és a 20. paragrafusban leírt követelményekkel.

F. EGYÉB ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI INTÉZKEDÉSEK

F.1 Az engedélyes felelőssége

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény és végrehajtási utasításai az engedélyest teszik felelőssé az atomenergia biztonságos használatáért és a biztonsággal kapcsolatos követelmények teljesítéséért. Az Egyezményel összefüggésben ez azt jelenti, hogy a kiégett fűtőelemek kezelésének és a radioaktív hulladék kezelésének a biztonságáért való felelősség elsősorban az üzemeltetési engedélyes tulajdonosát, azaz a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaságot terheli. Az engedélyes fő feladatai az alábbiak:

- meg kell teremtenie a létesítmények üzemeltetésének műszaki, technológiai, pénzügyi és személyi feltételeit;
- ki kell dolgoznia egy biztonsági filozófiát, amely tükrözi annak az elvnek a megvalósítását, hogy az üzemelés során a biztonság kérdése minden más megfontolásnak elébe helyezendő;
- ki kell dolgoznia, be kell vezetnie és karban kell tartania egy megfelelő minőségbiztosítási rendszert;
- meg kell akadályoznia 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;
- létre kell hoznia és működtetnie kell egy sugárvédelmi szolgálatot, amely megtervez minden műveletet és mérést, amely szükséges a három sugárvédelmi alapelv teljesítéséhez;
- működtetnie kell a hatósági és/vagy saját dozimetriai ellenőrzés rendszerét;
- a sugárvédelmi hatóságok által meghatározott dózismegszorításokból kiindulva meg kell határozni az évi kibocsátási határértékeket, és jóváhagyásra be kell terjesztenie a környezetvédelmi felügyelőségre az építés megkezdése előtt; a meglévő létesítményekre a munkát 2001-ben kellett elvégezni;
- 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, és a helyi 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 fokozati besorolását az INES nemzetközi nukleáris eseményskálán);
- 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 tevékenységek költségeit;
- rendszeresen felül kell vizsgálnia és korszerűsítene kell saját irányítási rendszerét, amely a biztonsággal kapcsolatos követelmények teljesítésére szolgál;

- minősítenie kell az alvállalkozókat és beszállítókat az adott feladat elvégzésére, figyelembe véve, hogy a törvény által megkövetelt rendszerük megléte szükséges előfeltétel;
- balesetelhárítási szervezetet és kész balesetelhárítási terveket kell fenntartania a telephelyen esetleg bekövetkező bármilyen veszélyhelyzet kezeléséhez, valamint a helyi, regionális vagy országos szintű balesetelhárítási erőkkel való együttműködéshez;
- fegyveres őrséggel kell biztosítania 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 a Magyar Köztársaság nemzetközi szerződésekből, többoldalú és kétoldalú egyezményekből eredő kötelezettségei teljesítésében.

A talált, illetve lefoglalt radioaktív vagy nukleáris anyagokkal (így a kiégett fűtőelemekkel és a radioaktív hulladékokkal) kapcsolatban a 17/1996. (I. 31.) Korm. rendelet szabályozza a felelőségeket és tennivalókat.

Az Országos Nukleáris-balesetelhárítási Rendszerről szóló 248/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet szerint az engedélyes felelősségi körébe tartoznak az alábbiak:

- az 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 mennyisége, 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

A kiégett fűtőelemek kérdésében illetékes hatóság az Országos Atomenergia Hivatal, amely összesen 93 személyt alkalmaz, ezek közül 76 felsőfokú képzettséggel (egyetem vagy főiskola) rendelkező szakértő, 43%-nak két diplomája van (a második diploma rendszerint valamilyen nukleáris technikai szakmából). Tizennégy személy rendelkezik tudományos fokozattal, és 53 személynek van egy vagy több idegen nyelvből állami nyelvvizsgálója.

A Hatóság dolgozóinak az atomerőműves gyakorlat megszerzésére irányuló képzése, vagy az atomerőműnél, vagy más, az atomerőmű betanítási rendszerének megfelelő formában

történik. Nemzetközi tanfolyamok is szerepelnek a képzési rendszerben. A Hivatal képviselői részt vesznek több nemzetközi szervezet és bizottság munkájában.

A Hivatal szisztematikus képzési tervet dolgozott ki a felügyelők kiképzésére. A terv egyéni betanulási profilokon alapul, és három alapvető betanulási típusból áll: bevezető képzés, ismétlő képzés és magasabb szintű tanfolyamok. A balesetelhárítási felkészülési program független és állandó része a kiképzési tervnek.

Az Országos Atomenergia Hivatal normál munkafeltételeinek biztosítására az Atomtörvény két pénzügyi forrást jelöl ki:

- az állami költségvetésből évente megfelelő összeget kell biztosítani az alábbiak fedezésére:
 - a Hivatal hatósági munkájának alátámasztásához szükséges kutatás-fejlesztési munkák költségei;
 - a Hivatal nukleáris balesetek megelőzésével és kezelésével kapcsolatos tevékenységeinek költségei;
 - a Hivatal nemzetközi kötelezettségeiből eredő költségek;
- a nukleáris létesítmények engedélyesei az Atomtörvényben meghatározott módon és mértékben kötelesek a Hivatalnak felügyeleti díjat fizetni, amelyet az éves központi költségvetési törvény is előír.

Az Országos Atomenergia Hivatal hatósági tevékenységét a nukleáris létesítményektől függetlenül, pártatlanul végzi, finanszírozása biztosítja, hogy hatékonyan teljesítse feladatát.

F.2.1.2 Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat

Magyarországon a radioaktív hulladék kezelés engedélyezése és ellenőrzése az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat hatáskörébe tartozik.

Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat – mint hatóság - független az engedélyesek körétől. Hét megyei intézetében (a fővárossal együtt) összesen mintegy 80 kvalifikált személyt alkalmaznak a sugáregészségügyi decentrumokban. Mindegyik intézet el van látva sugázmérő műszerekkel, és jól felszerelt sugárvédelmi laboratóriummal. Speciális esetekben az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat intézeteit hatósági feladataik ellátásában az Országos Frédéric Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet támogatja, mintegy 160 kvalifikált alkalmazottal.

Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat az állami költségvetésből működtetett központi hivatal.

F.2.2 Az engedélyes emberi és pénzügyi erőforrásai

F.2.2.1 Az emberi erőforrások

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény rögzíti, hogy a radioaktív hulladékok elhelyezésével, a kiégett fűtőelemek átmeneti és végleges elhelyezésével, és a nukleáris létesítmények leszerelésével kapcsolatos feladatok végrehajtása országos érdek, amelyért a

kormány által kijelölt szervezet a felelős. A 240/1997. (XII. 18.) Korm. rendelet felhatalmazta az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatóját, hogy erre a tevékenységre hozzon létre egy szervezetet, a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaságot.

A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság működtetéséhez szükséges pénzügyi forrásokat a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap biztosítja, amelyet az Atomtörvény 64. §-ának (1) bekezdése szerint hoztak létre. A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság státusát és működési feltételeit, mint közszolgáltató intézménynek a gazdasági társaságokról szóló 1997. évi CXLIV. törvény, mint közhasznú szervezetnek a közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVI. törvény szabályozza.

A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaságon belül négy igazgatóság jött létre, munkájukat az ügyvezető igazgató irányítja. Az igazgatóságok az alábbi tevékenységekért felelősek:

- a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság közép- és hosszú távú tervének (stratégia) kidolgozása;
- költségbecslések végzése minden évben az Alapba történő befizetési kötelezettségek meghatározására;
- műszaki és pénzügyi jelentések készítése az Alapból finanszírozott tevékenységekről;
- felkészülés radioaktív hulladékok átmeneti tárolására és végleges elhelyezésére szolgáló létesítmények építésére, majd ezek megépítése;
- a nukleáris üzemanyag átmeneti tárolására szolgáló Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának építése (bővítése) és üzemeltetése;
- a nukleáris létesítmények leszereléséhez szükséges munkák végrehajtása;
- a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok meglévő tárolójának, a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolónak az üzemeltetése;
- a lakosság tájékoztatása és a lakossággal való kapcsolattartás.

A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság központi irodája Budaörsön van, Budapesthez közel. Az igazgatóságok Pakson végzik irányítási és adminisztratív tevékenységeiket, a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója telephelyén. A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló Püspökszilágyon van. A három helyszínen összesen 80 alkalmazott dolgozik. Ebben a számban nincs benne a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója üzemeltetéséért és karbantartásért felelős személyzet; a feladatot a paksi atomerőmű személyzete látja el szerződéses alapon.

A törvényi szabályozással összhangban a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság személyzetének szakmai és sugárvédelmi felkészítésére vonatkozó jogszabályi követelmények azonosak az atomerőmű személyzetével.

F.2.2.2 Pénzügyi források

Az Országos Atomenergia Hivatal felügyelő miniszter rendelkezik a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap felhasználásáról, az Országos Atomenergia Hivatal felelős annak kezeléséért. Az alap elkülönített állami pénzalap, amely az államháztartásról szóló 1992. évi XXXVIII. törvény hatálya alá tartozik. Kizárólagos célja a radioaktív hulladékok végső elhelyezésére, a kiegészített fűtőelemek átmeneti tárolására és végső elhelyezésére szolgáló létesítmények finanszírozása, illetve a nukleáris létesítmények leszerelésének a finanszírozása.

Az Alap felhasználására hosszú távú tervet (egészen a nukleáris létesítmények leszereléséig), középtávú tervet (ötéves időtartamra) és egyéves munkatervet kell készíteni. Ezeknek a terveknek/munkaterveknek a készítése a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság feladata. A hosszú és középtávú terveket évente felül kell vizsgálni, és szükség szerint aktualizálni kell.

A hosszú és középtávú tervet és az éves munkatervet az Országos Atomenergia Hivatal felügyelő miniszternek kell jóváhagynia.

Az Alapba történő befizetéseket e tervekkel összhangban állapítják meg. A paksi atomerőmű éves befizetési kötelezettségére az Országos Atomenergia Hivatal felügyelő miniszter tesz javaslatot. A javaslat alapja a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság előterjesztése, amelyet előzőleg az Országos Atomenergia Hivatal és a Magyar Energia Hivatal hagy jóvá. A paksi atomerőmű befizetéseit figyelembe kell venni a villamos energia árának meghatározásakor.

A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban hulladékot elhelyező intézményeknek szintén be kell fizetniük az Alapba a miniszteri rendeletben közölt árjegyzék szerinti összeget.

A központi költségvetésből finanszírozott nukleáris létesítmények (a kutató reaktor és az oktatóreaktor) részére a központi költségvetés fedezi a befizetéseket, amikor azok felmerülnek.

Az Alapba történő befizetések mértékét úgy kell meghatározni, hogy megfelelő forrást biztosítson a radioaktív hulladék és kiegészítő fűtőelem kezelésének és a nukleáris létesítmények leszerelésének finanszírozására. Ezek a források biztosítanak fedezetet a lakossági ellenőrző és információs tevékenységekre, valamint a meglévő hulladéktároló üzemeltetésére is.

Annak biztosítására, hogy az Alap megőrizze értékét, a kormány az Alap előző évi átlagos állományának alapján, a jegybanki alapkamat előző évi átlagának figyelembe vételével hozzájárul az Alaphoz egy meghatározott összeggel. Ezt a gyakorlatot 2001-2002-ben szüneteltették, de 2003-tól kezdődően ismét visszaállították.

A következő táblázat az Alap 1998 és 2002 közötti pénzügyi helyzetének alakulását mutatja be.

F.2.2.2-1 táblázat. Az Alap bevételei és kiadásai évenkénti bontásban (MFt^[1])

	1998	1999	2000	2001	2002
A paksi atomerőmű befizetései	7428,7	9164,9	9311,3	14877,1	17199,3
Befizetések másoktól	3,6	6,2	5,6	9,8	6,5
Hozzájárulás a központi költségvetésből (értéktartás)	-	227,9	1132,1	0	0
Kiadások az Alapból	3941,1	3630,9	2094,1	6084,0	11239,4
Az Alap felhalmozása	3832,7 ^[2]	5768,1	8354,9	8802,9	5966,4

Megjegyzés: [1] 2002. decemberében 1 Euro = 233 Ft

[2] ebben az évben adó-visszatérítés miatt többletbevétel volt

2002 végén az Alapban 32 725 M Ft volt.

F.3 Minőségbiztosítás

A kiégett fűtőelemek kezelésével foglalkozó minden létesítménynek, épp úgy mint bármely más nukleáris létesítménynek az Atomtörvény és a 108/1997. (VI. 25.) Korm. rendelet értelmében megfelelő minőségbiztosítási rendszerben kell üzemelnie. A minőségbiztosítási rendszert a biztonsági szabályzat által előírt biztonsági jelentés részeként be kell mutatni az Országos Atomenergia Hivatalnak. A törvény által előírt biztonsági szabályzatok szintén tartalmazzák a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség minőségbiztosítási biztonsági szabályzatán alapuló, az engedélyes biztonsági rendszerének működésére vonatkozó előírásokat.

Az engedélyesnek szerződéses alapon dolgozó minden olyan szervezet, amely biztonsági osztályba sorolt rendszereken/szerkezeteken/komponenseken dolgozik, szintén köteles saját minőségbiztosítási rendszert működtetni. Az engedélyes felelős azért, hogy alvállalkozóját minősítse a rábízott munka elvégzésére való alkalmasság szempontjából. Az Országos Atomenergia Hivatal a törvény felhatalmazza, hogy felügyelje a minőségbiztosítási rendszer hatékonyságát. A minőségirányítási szempont tehát figyelembe van véve mind az engedélyezési eljárás során, mind az előírásoknak való megfelelés felülvizsgálata során. A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság bevezetett egy minőségirányítási rendszert, amelyet az ISO 9001:2000 szabvánnyal összhangban hivatalosan tanúsítottak. Ezen kívül érdemes megemlíteni, hogy az Országos Atomenergia Hivatal maga is létrehozta saját minőségirányítási rendszerét az ISO 9001:2000 szabvány alapján. A rendszer tanúsítása 2002 decemberében megtörtént.

A hatósági feladatait - beleértve a méréseket is - az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat szintén minőségbiztosítási program keretében végzi. A laboratóriumok többségét akkreditálták, a többi laboratórium akkreditálása folyamatban van.

F.4 Üzemi sugárvédelem

Amint azt az E fejezetben bemutattuk, 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 megfelelő miniszteri rendeletben 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 hulladékok kezelő létesítményekkel foglalkozó 1. és 2. Melléklet mutatja be.

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény alapján a környezetvédelmi miniszter által kiadott 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet szabályozza az atomenergia alkalmazása során a légkörbe és a vizekbe kibocsátható radioaktív anyag mennyiségét, valamint e kibocsátott mennyiségek ellenőrzését. A rendelet szerint a nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék-tárolók engedélyeseinek az Országos Tisztifőorvosi Hivatal által meghatározott dózismegszorításokból meg kell határozniuk az éves kibocsátási korlátokat. A dózismegszorítás a paksi atomerőmű esetében 90 $\mu\text{Sv}/\text{év}$, a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója részére 10 $\mu\text{Sv}/\text{év}$, a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló részére 100 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ és a bezárt uránbánya területének helyreállítására 300 $\mu\text{Sv}/\text{év}$. A

kibocsátási korlátokat és a tervezett kibocsátásokat jóváhagyásra be kell terjeszteni a területi környezetvédelmi hatósághoz, a Környezetvédelmi Felügyelőséghez. Az engedélyeseknek a rendelet előírásai szerint kell mérniük, és meghatározniuk a kibocsátásokat, és az eredményről rendszeresen jelentést kell készíteniük a hatóságnak. Biztosítaniuk kell a Felügyelet részére minták gyűjtését és helyszíni mérések végzését, valamint kívánságra el kell látniuk mintákkal a Felügyeletet.

A jogi szabályozással összhangban és a felügyelő hatóság által bizonyítottan, a nukleáris létesítményekből történő kibocsátások jóval a kibocsátási korlátok 10 százaléka alatt vannak, kivéve a paksi atomerőmű kibocsátásából származó tríciumot, amely az előírt korlátnak 50 – 80 százaléka.

F.5 Balesetelhárítás

F.5.1 Balesetelhárítási szervezet

Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszert 1989 végén hozták létre. Az Atomtörvény következményeképp a 248/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet újjáalakította az országos balesetelhárítási rendszert. 1999-ben egy átfogó törvényt adtak ki, amely valamennyi katasztrófahelyzet megelőzésével, következményeinek enyhítésével foglalkozik, beleértve a nukleáris baleseti helyzeteket is. E törvény alapján egy új, integrált – bizonyos szempontok szerint egységesített – rendszert vezettek be minden fajta katasztrófahelyzet elhárítására, és a korábbi törvényeket és szervezeteket módosították. Az új szabályozás felhasználja a korábbi nukleárisbaleset-elhárítási rendszerekkel szerzett tapasztalatokat, de figyelembe veszi a nemzetközi és kétoldalú egyezményekből, szerződésekből eredő, illetve a nemzetközi szervezetek ajánlásai és az Európai Unió szabályozása következtében keletkezett kötelezettségeinket is.

A katasztrófavédelmi szervezetet katasztrófahelyzetben a Kormányzati Koordinációs Bizottság irányítja. A Bizottság összetétele függ a veszélyhelyzet természetétől, és az alábbiakból áll:

- elnöke a belügyminiszter;
- elnökhelyettese nukleáris veszélyhelyzet esetén az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója;
- tagjai az aktuális veszélyhelyzetben érintett minisztériumok közigazgatási államtitkárai és a Miniszterelnöki Hivatalt vezető miniszter által kinevezett személy.

A Kormányzati Koordinációs Bizottság szervei: a titkárság, az Operatív Törzs, a Védekezési Munkabizottságok (minden veszélyhelyzet-típusra egy) és a Tudományos Tanács. A Kormányzati Koordinációs Bizottság adminisztratív feladatait a Titkárság látja el, amely a Belügyminisztérium bázisán működik, és amelynek feladatai közé tartozik a Védekezési Munkabizottság, az Operatív Törzs és a Tudományos Tanács munkájának koordinálása.

Nukleáris baleset esetén az e célra létrejött Védekezési Munkabizottság feladata, hogy szakértői véleményt és tanácsot adjon a döntéshozóknak. Ez a bizottság a Belügyminisztérium bázisán lép működésbe, vezetőjét a Belügyminisztérium közigazgatási államtitkára, tagjait pedig az illetékes minisztériumok és országos hatáskörű szervezetek

nevezik ki. Az Országos Atomenergia Hivatal a Védekezési Munkabizottságon belül szakértői részleget működtet. A beavatkozó erők működésbe lépésére, ha szükséges, az Operatív Törzs vezetője tesz javaslatot. Az Operatív Törzs a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságának és az illetékes minisztériumoknak a küldötteiből áll. Az Operatív Törzs vezetőjét a belügyminiszter nevezi ki.

A Kormányzati Koordinációs Bizottság Tudományos Tanácsa nukleáris veszélyhelyzeti szekciójának tagjait az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója kéri fel. A Tudományos Tanács fő feladata, hogy műszaki és tudományos segítséget nyújtson, főleg a veszélyhelyzetekre való felkészülés során, hogy segítse a döntéshozatali folyamatot és a döntéseket, a baleseti felkészülésnek és a baleseti következmények kezelésének elősegítésére.

A fentiekén kívül a rendszer még az ágazati (azaz a rendőrség, az egészségügy stb. területéről való) szervezetekből, valamint regionális (megyei, fővárosi) és helyi védelmi bizottságokból áll. Ezek a védelmi bizottságok nincsenek a veszélyhelyzeti típusok szerint specifikálva, de a helyi körülményektől függően különbözők lehetnek (pl. ha nukleáris létesítmény van a körzetben). A helyi védelmi bizottságokat a települések polgármesterei vezetik.

A kiégett fűtőelemeket kezelő, illetve radioaktív hulladékot kezelő létesítményekben a balesetek megelőzésére, bekövetkezésük esetén pedig a következmények mérséklésére irányuló tevékenységekért felelős személy a létesítmény igazgatója.

Nukleáris vagy sugárbaeseti helyzet esetén az Országos Atomenergia Hivatal feladata, hogy kiértékelje a nukleáris, illetve a sugárzási helyzetet és előre jelezze azok változását.

A döntéshozatal támogatására a következő szervezetek adnak információt:

- az Országos Atomenergia Hivatal Baleseti Elemző és Értékelő Központja,
- a Nemzetközi Kapcsolattartási Pont az Országos Atomenergia Hivatalban;
- a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságának Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központja;
- az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer Információs Központja, amely az Egészségügyi Szociális és Családügyi Minisztérium bázisán működik.

F.5.2 Az Országos Balesetelhárítási és Intézkedési Terv

A jelenlegi Országos Balesetelhárítási és Intézkedési Terv 1994-ben lépett hatályba, és az abban az időben érvényes felépítéssel és kötelezettség kiosztással készítették. Az Országos Balesetelhárítási és Intézkedési Terv átfogó felülvizsgálata befejezéshez közeledik. A felülvizsgálat eredményeképpen az új terv tükrözi a magyar balesetelhárítási rendszerben az utóbbi időben végbement változásokat. Szerkezete és tartalma követi a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ajánlásait.

A közeljövőben véglegesítendő terv be fogja vezetni a létesítmények 5 tervezési kategóriába sorolását, és mindegyik körül (maximum) három védelmi zónát fog felállítani. A paksi atomerőmű (és három külföldi atomerőmű, amelyek viszonylag közel vannak a magyar határhoz) az I. osztályba nyertek besorolást, a paksi Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója, a

Budapest Kutatóreaktor és néhány izotóptermelő létesítmény a II. osztályba került, az Oktatóreaktor és a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló a III. osztályba kapott besorolást.

Két, a Szlovák Köztársaságban lévő és egy Szlovéniában lévő atomerőmű esetében a hosszú távú óvintézkedések zónája átnyúlik Magyarországra, és a paksi atomerőmű hasonló zónája is túlterjed a magyar határon.

A tervek szerint nukleáris baleseti helyzetben a lakosságot szirénarendszer figyelmezteti. A paksi atomerőmű (tehát egyidejűleg a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója) 30 km-es környezetében ezt a rendszert korszerűsítették, így képes szóbeli információkat is továbbítani. Általában az információt a médián keresztül terjesztik, erre a célra speciális megállapodásokat kötöttek.

F.5.3 A létesítmények balesetelhárítási rendszerei

F.5.3.1 A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója

A paksi atomerőmű és a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója közös balesetelhárító rendszerrel és közös szervezettel rendelkezik, minthogy telephelyük egymással szomszédos. A tervezésnél figyelembe vett baleseti helyzetek minden olyan helyzetre kiterjednek, ami az atomerőműben illetve a tároló létesítményben előfordulhat. Minthogy a tároló teljes egészében passzív léghűtésen alapszik, a feltételezhető balesetek sokkal kevésbé veszélyesek, mint az atomerőművi balesetek. Ezért az atomerőműnél kialakított balesetelhárítási rendszer képes kezelni a kiegészített fűtőelemek illetve radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos minden balesetet mind a két létesítményben. A balesetelhárító tevékenységeket az adott létesítményre érvényes Balesetelhárítási Intézkedési Terv tartalmazza.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója Balesetelhárítási Intézkedési Terve tartalmazza a teendőket és intézkedéseket a már bekövetkezett nukleáris veszélyhelyzetben, illetve természeti vagy ipari eredetű katasztrófahelyzetben a baleset értékelésére, következményeinek becslésére és mérséklésére. Az Intézkedési Terv mind a belső, mind a külső eredetű rendkívüli eseményeket figyelembe veszi. A dokumentum baleseti elemzések módszerének alkalmazásával, a létesítmény műszaki állapota és a kialakult sugárterhelés alapján osztályozza a kockázati helyzetet, és meghatározza az ennek kezeléséhez szükséges szervezeti és műszaki feltételeket.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója Balesetelhárítási Intézkedési Tervét kétévenként aktualizálni kell, és jóvá kell hagyatni a nukleáris biztonsági hatósággal.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója Balesetelhárítási Intézkedési Terve tartalmazza a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság és a paksi atomerőmű személyzetének tennivalóit is a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójában bekövetkező baleseti helyzet esetén. A feladatokat az illetékes hatóságokkal és szervezetekkel együtt kell végrehajtaniuk.

A baleset-megelőző és veszélyhelyzeti tevékenységeket a vonatkozó üzemviteli, karbantartási és baleseti üzemviteli utasításokkal összhangban kell végezni.

A sugárbiztonsági, valamint a dolgozók dozimetriai ellenőrzésével kapcsolatos teendőket és a dóziskorlátokat a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. munkahelyi sugárvédelmi szabályzata tartalmazza.

A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság balesetelhárítási szervezetének tevékenysége az üzemi területre korlátozódik. A szervezetnek nincs joga telephelyen kívüli (környező településeken végzett) tevékenységre.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója Balesetelhárítási Intézkedési Terve intézkedéseket tartalmaz más testületekkel és szervezetekkel való együttműködésre is, hogy lehetővé tegye számukra balesetelhárítási feladataik ellátását. A tervben lefektetett rendelkezések és óvintézkedések nem-nukleáris eredetű katasztrófák megelőzésére, illetve kezelésére is alkalmasak.

F.5.3.2 A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

A Balesetelhárítási Intézkedési Terv arra szolgál, hogy a Radioaktív Hulladék Tároló és Feldolgozóban annak alapján kezeljék a normálistól eltérő szituációkat és üzemzavari helyzeteket. Az Intézkedési Terv tartalmazza a létesítményben potenciálisan előforduló események leírását, az alkalmazandó kockázati kategóriákat, a személyzet teendőit, az értesítendő személyek jegyzékét és az értesítés rendjét. A balesetelhárítási teendők elvégzésére a tároló üzemeltető személyzetéből balesetelhárítási szervezetet állítottak fel.

F.5.4 Balesetelhárítási gyakorlatok

Az éves terveknek megfelelően rendszeresen tartanak telephelyi és telephelyen kívüli, országos és nemzetközi gyakorlatokat.

A különböző szervezetek, létesítmények és ágazatok balesetelhárító egységeinek tagjai rendszeresen kapnak oktatást, hogy el tudják látni speciális feladataikat. A gyakorlatok lehetnek riasztási gyakorlatok, kiképzések, vagy részleges feladat végrehajtó gyakorlatok, illetve lehetnek teljes körű gyakorlatok, amikor a létesítmény egész balesetelhárítási szervezete hajt végre feladatokat, esetleg a területi, vagy országos szintű szervekkel együttműködve vagy azok részleges bevonásával.

Egyes ágazatok az egész országos szintű rendszertől független részleges gyakorlatokat szerveznek. A balesetelhárítási és intézkedési tervek előírják a kommunikációs és hírközlő rendszer időszakos ellenőrzését is. A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójában évente egy irányítási, és egy általános, ezen felül négy részleges gyakorlatot szerveznek. Ezeket a gyakorlatokat az Országos Atomenergia Hivatal illetékes szakemberei megfigyelik.

Előkészítés alatt áll egy országos szintű gyakorlat az összes szervezet részvételével, 2004-re.

F.5.5 Nemzetközi együttműködés

AZ Országos Atomenergia Hivatal alapvető feladata, hogy biztosítsa a Magyar Köztársaság részvételét a nukleáris balesetek megelőzését szolgáló nemzetközi együttműködési rendszerben. Ez az együttműködés a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretei között megkötött nemzetközi megállapodásokon alapszik. Magyarország az elsők között írta alá az 1986-ban megkötött többoldalú nemzetközi szerződéseket:

- a nukleáris balesetkről adandó gyors értesítésről szóló egyezményt;
- a nukleáris baleset vagy sugaras veszélyhelyzet esetén való segítségnyújtásról szóló egyezményt.

Magyarország, mint az atomkárokért való polgári jogi felelősségről szóló Bécsi Egyezmény részes állama, 1990-ben aláírta a Bécsi Egyezmény és a Párizsi Egyezmény alkalmazásáról szóló közös jegyzőkönyvet is.

A Magyar Köztársaság 1991-ben elfogadta a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által bevezetett Nemzetközi Nukleáris Eseményskála alkalmazását.

Magyarország aktív résztvevője a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által indított, a nukleáris balesetek megelőzésével és kezelésével kapcsolatos regionális harmonizációs projektnek. Ez a projekt jelentős segítséget nyújtott a Balesetelhárítási Intézkedési Terv felülvizsgálatához.

Az Európai Unió szakmai testületeivel való együttműködési kapcsolatok létesítése integrális része felvételünk folyamatának. Az együttműködés első lépéseként tárgyalások folynak az ECURIE-hez, az EU által működtetett gyorsértesítési rendszerhez való csatlakozásunkról.

Magyarország a következő országokkal kötött kétoldalú egyezményt a gyorsértesítésről, 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) és Horvátország (2000).

F.6 Leszerelés

A leszerelés a magyar nukleáris létesítményeknél nem aktuális téma. Mindemelllett a jogszabályok ezzel a kérdéssel is foglalkoznak, mint a létesítmények életciklusának utolsó szakaszával. Mint az összes többi szakaszhoz, ehhez is biztonsági engedélyre van szükség. A leszereléshez egy soklépcsős engedélyezési eljárást vezettek be, amelynek első lépéseként meg kell szerezni a hatóság jóváhagyását az üzemelés befejezéséhez. További követelmény, hogy kell lennie egy környezeti hatástanulmányon és a lakosság meghallgatásán alapuló érvényes környezetvédelmi engedélynek. Mint az életciklus minden fázisában, a sugárvédelmi hatóságoknak szerepe van az engedélyezési folyamatban, és külön engedélyezik a megfelelő sugárvédelmi programot és a sugárvédelmi szervezetet. A leszerelés, dekontaminálás és egyéb lépések során a létesítmény és környezetének sugárzási viszonyait, a személyi dóziszokat és a kibocsátásokat, a környezetben mérhető sugárzást a hatóságnak folyamatosan ellenőriznie kell. A balesetelhárítási terveket ki kell egészíteni az esetleges új forgatókönyvekkel, és a szervezetet ezekhez illeszkedően meg kell változtatni.

Az atomerőmű, a kutatóreaktor, az oktatóreaktor és a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója esetében a biztonsági szabályzatok olyan rendelkezést tartalmaznak, hogy a leszerelést figyelembe kell venni már a tervezési fázisban, és az előzetes leszerelési terv kötelező része az üzembe helyezést megelőző dokumentációnak. Ezt a tervet előírás szerint rendszeresen felül kell vizsgálni, és a felülvizsgálat eredményeit be kell terjeszteni az Országos Atomenergia Hivatalhoz. A véglegesített leszerelési terv elengedhetetlen feltétele az engedélyezésnek. A leszerelési terveknek – a műszaki kérdések mellett – ki kell térniük a szervezeti és minősítési kérdésekre is.

Az atomerőműre eredetileg nem készült ilyen előzetes leszerelési terv. A 90-es évek elején ezt pótolták, és ettől az időtől kezdve rendszeresen aktualizálják az elkészült tervet.

A kutatóreaktor esetében az 1989 –1993 években elvégzett teljes rekonstrukció idején az Országos Atomenergia Hivatal előírta egy előzetes leszerelési terv készítését, de az a jelenlegi követelmények fényében nem elég részletes. Az előírásoknak megfelelő előzetes leszerelési terv készítése mind a kutatóreaktor, mind az oktatóreaktor számára kötelező biztonságnövelő intézkedés lesz a következő időszakos biztonsági felülvizsgálatok során. A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolóját az idevágó leszerelési követelmények figyelembe vételével tervezték, és így rendelkezik megfelelő előzetes leszerelési tervvel.

Mint ez a fejezet megmutatja, az általános biztonsági előírásokkal kapcsolatos követelmények kielégítésére Magyarországon tett intézkedések teljesítik az Egyezmény 21 – 26. cikkében foglalt kötelezettségeket.

G. A KIÉGETT FŰTŐELEMENEK KEZELÉSÉNEK BIZTONSÁGA

G.1 A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója

A telephely kiválasztása

A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának létesítményei az atomerőmű blokkjainak geometriai középpontjától délre, 500 m távolságban épültek. A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója alapozási szintjét olyan magasra tervezték, hogy a létesítményt a Duna 100 éves gyakoriságú maximális vízállásánál se árassza el a víz. Az alapozás olyan kialakítású, hogy megakadályozza radionuklidok kijutását a létesítményből a talajba, illetve talajvízbe. A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója a paksi atomerőmű körzetében kijelölt 3 km átmérőjű és 7000 láb (2133 m) magasságú repülési tilalmi zónába esik.

A tervezési földrengés erősségének értékét a földrengésre való méretezéshez konzervatív becsléssel a következőkben határozták meg:

- 0,08 g a tervezési alapul szolgáló földrengés értékére;
- 0,35 g a biztonságos leállítási földrengésre.

A telephely szeizmikus veszélyeztetettségének újraértékelése végül 10^{-4} /év visszatérési gyakoriság mellett 0,25 g maximális talajfelszíni vízszintes földrengési gyorsulást határozott meg, amit az engedélyező hatóság jóváhagyott.

Helyszín-specifikus válaszspektrum értékek hiányában a becsléshez a US NRC Reg. Guide 1.60-ban szereplő adatokat használták. A tényleges helyszín-specifikus válaszspektrum adatokat a jóváhagyott szeizmikus kockázatbecslési jelentéshez mellékeltek, amely az engedélyezési eljárás lefolytatása után készült el.

Tervezés és építés

A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója kiépítésének jelenlegi jóváhagyott terjedelme, amelyet a létesítést megelőző biztonsági jelentés tartalmaz, összesen 4950 darab kiégett fűtőelem kazetta részére elegendő. Ezt a kapacitást azzal a megfontolással határozták meg, hogy a tároló az erőműben tíz üzemév alatt kiégett kazettamennyiség számára biztosítson férőhelyet. A tervek a tároló 33 kamrára való bővítését irányozzák elő (14850 tárolóhely).

A tároló létesítmény biztonsági szempontból legfontosabb tervezési adatai a következők:

1. *Kezelés és tárolás.* Az üzemanyag kazettákat függőleges helyzetben tartják.
2. *Betöltés.* A kazettákat egyenként, külön tároló csövekbe töltik be.
3. *Monitorozás.* A kiégett kazettákat befoglaló környezet biztosítására és monitorozására megfelelő gázellátó rendszer szolgál, amely nitrogént juttat a tároló csövekbe.
4. *Passzív hűtés.* A kiégett kazetták hűtését egy 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.

5. *Árnyékolás.* A kiégett kazetták kezelése/elhelyezése masszív felületekkel határolt térfogatban történik (berakáskor az átrakógép, a tárolás során pedig az épületszerkezet betonfalai). Ez lehetővé teszi, hogy a sugárhatásokat kis értéken tartsák, az ALARA elvnek megfelelően.
6. *Szigetelés.* A kiégett kazettáknak a környezettől való elszigetelését a tárolás során a kazetta tároló csövek, és a gázszolgáltató rendszer biztosítja, a kezelési műveletek során ezt a feladatot a szállító konténer, a kazettaszárító cső illetve az átrakógép látja el.
7. *Kritikusság.* A kritikus állapot kialakulását a kazettáknak a szállító konténerből a kamrákba történő egyedi átrakása, a tároló csövek geometriai elrendezése, illetve a tároló csövekben alkalmazott száraz tárolási mód akadályozza meg.
8. *Szállítás a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójába.* A kiégett kazetták szállításakor a paksi atomerőműben bevezetett üzemanyag-kezelési előírásokat kell alkalmazni. Ezek az eljárások összhangban vannak a jóváhagyott konténerkezelési eljárásokkal.
9. *Szállítás a létesítményen belül.* Üzemanyag átrakógép szolgál a szállítókonténerből a tároló csövekbe való berakásra, és fordítva, a tároló csövekből a szállító konténerbe való átrakásra kirakodás esetén. A kazetták szállítása az egyes állomások között az átrakógép természetes hűtésű terében történik.
10. *A szennyeződés elszigetelése.* A szellőztető rendszer az esetleg a levegőbe került radioaktív anyagok által okozott szennyeződést elszigeteli. Így a foglalkozási sugárterhelést alacsonyan lehet tartani, az ALARA elvből levezetett követelmények teljesítése céljából.
11. *Tűzvédelem.* A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója kialakítása és acél illetve vasbeton szerkezete lehetetlenné teszi jelentősebb tüzek kialakulását, illetve terjedését.
12. *Leszerelés.* A tároló kivitele olyan, hogy az üzemelés illetve a leszerelés során esetleg bekövetkező bármilyen szennyeződés szétszóródását megakadályozza, illetve lehetővé teszi annak eltávolítását.
13. *Hulladékok.* A tároló konstrukciója olyan, hogy a keletkező szilárd, gáznemű és folyékony hulladékok mennyisége minimális.
14. *Ellenőrzés és monitorozás.* A tárolóban normál üzemi ellenőrző és monitorozó tevékenységeket végeznek. Ezen felül biztosítéki és védelmi megfigyelő rendszerek is vannak.

Biztonsági értékelés

A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának a végleges biztonsági jelentésben ismertetett biztonsági értékelését az Egyesült Királyság Atomenergia Hivatalához tartozó AEA Consultancy Services, Risley végezte el a GEC Alstom megbízásából. Az értékelést azzal a céllal végezték, hogy kimutassák, megfelelő eszközök állnak rendelkezésre a kritikusság uralására mind normál üzemben, mind a normálistól eltérő, meghatározott határok közé eső üzemi körülmények között, továbbá, hogy a nukleáris biztonságot nem fenyegeti egyetlen reálisan elképzelhető esemény sem.

Jóllehet a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolóját kifejezetten kiégett nukleáris üzemanyag tárolására tervezték, a kritikussági számítások konzervatív módon figyelmen kívül hagyták az üzemanyag kiégéséből eredő reaktivitás-csökkenést. A becsléshez az NRC Standard

Review plan, NUREG 0800, 9.1.1 “Friss üzemanyag tárolása” pontját alkalmazták, mint tervezési kritériumot. Ennek megfelelően a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója kritikussági számításait a következő kritériumokra alapozták:

1. Egy potenciális moderátor közeggel - például különböző sűrűségű bórsavmentes vízzel - történő elárasztás esetén az ANSI/ANS-8.17-1984 által definiált k_{eff} neutron-sokszorozási tényező nem lehet nagyobb mint 0,95.
2. A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának megfelelő biztonsági tartalékkal kell rendelkeznie a kritikussági balesettel szemben, még két valószínűtlen és független feltételváltozás egyidejű bekövetkezése esetén is.

Számításokat végeztek a kritikussági feltételek becslésére a kazettáknak az átrakógéppel történő mozgatása közben, illetve a szárító csőben és a tároló csőben való tartózkodás során. További számításokat végeztek azokra az esetekre, amikor a tároló kamrákat vagy a tároló csövek belső részét víz önti el. A kritikussági feltételeket megvizsgálták különböző baleseti helyzetekre is, pl. a kazetta leesése az átrakógépben, a szárítócsőben vagy a tároló csőben.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójára alkalmazott biztonsági kritériumok összefoglalása:

1. A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolóját üzemeltető személyzet évi egyéni dózisa 20 mSv alatt legyen.
2. A 10CFR72-106 előírásaival összhangban az ellenőrzött zóna határának legközelebbi pontjáig a távolság legalább 100 m.
3. A lakosság kritikus csoportjának dózisa a 100 m-es zónahatáron kívül kisebb, mint a 10 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ hatósági dózis megszorítás.
4. A lakosság kritikus csoportjának a 100 m-es ellenőrzött zóna határain kívül tartózkodó egyetlen tagja sem lehet 5 mSv-nél nagyobb sugárterhelésnek kitéve, egyetlen tervezési üzemzavar esetén sem.
5. A kibocsátások radioaktív anyag koncentrációjára és a közvetlen sugárzási szintekre vonatkozó üzemi korlátok származtatására az ALARA – elvet alkalmazták.
6. Olyan üzemviteli korlátokat állítottak fel, hogy a kibocsátások radioaktív anyag koncentrációja és a közvetlen sugárzási szintek a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója üzemideje során megfelelnek a fenti 1. és 3. pontban megadott korlátoknak.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójára elvégzett nukleáris biztonsági értékelések bebizonyították, hogy a tároló a kritikuság ellen minden normális üzemi, és feltételezett üzemzavari helyzetben megfelelő biztonságot nyújt.

A biztonsági elemzésen túlmenően az engedélyes 2002-ben egy öregedés ellenőrző programot indított. Ez a program magában foglalja az összes biztonsági rendszereknek és rendszer-komponenseknek a normál karbantartási munkákon túlmenő rendszeres felülvizsgálatát és tesztelését, és adatbázist állítottak fel a létesítményben található rendszerek üzemi biztonsági paramétereinek rögzítésére.

A létesítmény üzemeltetése

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója üzemeltetési engedélyének tulajdonosa a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. Az üzemeltetési és karbantartási munkákat a paksi atomerőmű személyzete végzi, szerződés keretében. A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. felügyeli az üzemeltetési és karbantartási munkákat.

Az Országos Atomenergia Hivatal által kiadott üzemeltetési engedély 2008. aug. 31-ig érvényes. Az engedély által adott jóváhagyás a paksi atomerőműben keletkezett, meghatározott paraméterű kiegészített üzemanyag-kazettákra vonatkozik. A tárolóban csak azokat a kiegészített kazettákat lehet elhelyezni, amelyekről a biztonsági elemzés bebizonyította, hogy nem fognak túlmelegedni. Ez azt jelenti, hogy az üzemanyag burkolatának a hőmérséklete nem lehet nagyobb a normál üzemre és a lehetséges üzemzavari helyzetekre megadott hőmérsékletnél. A betöltés üteme nem lehet gyorsabb mint 500 kiegészített kazetta/naptári év. A 2001. és 2002. év kivételt képeztek e követelmény alól, ekkor a paksi atomerőmű kérésére évi 1000 kiegészített kazetta betárolási ütemet hagyott jóvá az engedélyező hatóság.

Az üzemeltetési engedélynek megfelelően a biztonsággal kapcsolatos kérdésekben a 108/1997. (VI. 25) Korm. rendelet mellékleteként kibocsátott Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 1. – 4. kötetének előírásait kell alkalmazni

- a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójára;
- annak rendszereire és rendszer-komponenseire;
- a vele kapcsolatosan végzett tevékenységekre;
- az ezeket a tevékenységeket végző személyekre.

Az üzemviteli korlátokat és paramétereket a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója műszaki üzemeltetési szabályzata tartalmazza. Az engedélyező hatóság ezeket is jóváhagyta.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója üzemeltetéséről, illetve biztonságáról negyedévenként és évenként jelentést kell benyújtani a hatósághoz. A jelentésköteles rendkívüli események jelentésének rendjét külön dokumentum szabályozza. A létesítmény üzemelése során csak néhány olyan esemény történt (2000-ben kettő, 2001-ben egy, 2002-ben szintén egy), amelyet jelenteni kellett a hatóságnak. Egyik sem érte el az INES skálán az 1. fokozatot.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója környezetvédelmi engedélyét az Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség bocsátotta ki. Az engedély tulajdonosa a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. A környezetvédelmi engedély rögzíti a légköri és folyékony kibocsátások korlátait. A kibocsátás és a környezetellenőrzés rendjét az engedély mellékleteként kiadott Felülvizsgálati Rend tartalmazza. A kibocsátási és a környezetellenőrzési tevékenységek eredményeit havonta kell jelenteni a hatóságnak.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója tervdokumentációját, a megépítést tükröző és üzemviteli dokumentációját a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. paksi telephelyén őrzik. A dokumentumok kezelése és karbantartása az Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. operatív személyzetének a feladata.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójában folytatott gyakorlat kielégíti az Egyezmény 4 – 9. cikkében megfogalmazott követelményeket.

G.2 A kiegészített fűtőelemek végleges elhelyezése

A B fejezet leírja a Magyarország által a nagy aktivitású hulladék és a kiegészített fűtőelemek elhelyezésével kapcsolatban követett gyakorlatot és hosszú távú politikát. Mint ott említettük, stratégiai célunk, hogy előkészületeket tegyünk egy, az izolációt hosszú távon biztosító, mélyen fekvő kőzetösszetben elhelyezkedő nagy aktivitású hulladéktároló létesítésére az ország területén. Egybehangzó nemzetközi álláspont szerint egy ilyen tároló használható a kiegészített fűtőelemek közvetlen elhelyezésére, és alkalmas az üzemanyag újrafeldolgozásából származó hulladékok elhelyezésére is. Jelenleg még nincs döntés az üzemanyagciklus lezárásának módjáról. A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója létezésének köszönhetően elég idő áll rendelkezésre a nemzeti politika és stratégia kidolgozására.

Így kijelenthető, hogy Magyarország eleget tesz az Egyezmény 10. cikkében foglalt előírásoknak.

H. A RADIOAKTÍV HULLADÉKKEZELÉS BIZTONSÁGA

A radioaktív hulladékkezelés általános biztonsági követelményeit az E fejezet írja le. Ez a fejezet ismerteti a radioaktív hulladékkezelés múltbeli gyakorlatát, és tárgyalja az egyetlen üzemelő hulladéktároló, a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló biztonságával, valamint egy új, kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéktároló létesítésének biztonsági kérdéseit.

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 előregyártott betongyűrűkben helyezték el, tömedékelés nélkül. Amikor a kutak megteltek, betonnal fedték be azokat.

A zárt sugárforrásokat tárolócsövekbe helyezték, amelyeket védőcsövek borítottak. Egy tároló kútba három cső került. A csövek közeit homokkal töltötték ki. A kutakat ideiglenesen ólommal árnyékoló zárótömbökkel fedték le. Amint a kutak megteltek, ugyanúgy zárták le azokat, mint a szilárd hulladékot tároló kutakat. A készlet az izotóp-alkalmazásokból származó hulladékokból állt. A 30 napnál hosszabb felezési idejű fő összetevők a következők voltak: 310 TBq ^3H , 4 TBq ^{90}Sr , 4 TBq ^{226}Ra és 2 TBq elhasznált zárt sugárforrás. A becsült összaktivitás kb. 400 TBq volt.

Miután a telephely hosszú idejű elhelyezésre alkalmatlannak bizonyult (a talaj kedvezőtlen vízszigetelő tulajdonsága, a telephely hátrányos hidrogeológiája stb. miatt), 1979-1980 folyamán a solymári telephelyről a hulladékot elszállították, a telephelyet megtisztították és bezárták. Ezt követően gondoskodtak a környezet folyamatos ellenőrzéséről és a hatóság korlátozott használat mellett felszabadította a területet.

Az uránbányászat 1957-ben kezdődött Magyarországon, és 1997-ben fejeződött be. A bányászat és ércfeldolgozás révén mintegy 10 millió tonna meddő érc, 7 millió tonna perkolációs érc és 20 millió tonna zagy került a hazai környezetbe. Ennek a múltbeli gyakorlatnak a következtében rövid távon el kell végezni a helyreállítási munkálatokat, hosszú távon pedig el kell látni a környezetvédelmi és monitorozási feladatokat, amelyeket a 7. Melléklet mutat be. Az uránbánya rekultivációja részletes és átfogó terv szerint folyik, hatósági felügyelet mellett. A Kormány hosszú távon biztosítja az emberi és pénzügyi forrásokat.

A fent bemutatott tevékenységek összefoglalásaként megállapítható, hogy a solymári tároló és a bezárt uránbánya esetében a múltbeli gyakorlat következményeinek felmérése és a szükséges beavatkozás megtörtént, az Egyezmény 12. cikkében foglalt követelménynek megfelelően.

H.2 A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

Biztonsági értékelés és biztonságnövelés

A létesítmény biztonságának átfogó értékelésére korábban nem került sor. Ezért a tároló bővítésének engedélyezési eljárásában a Magyar Geológiai Szolgálat kezdeményezésére csak ideiglenes, határozott időre szóló üzemeltetési engedélyek kerültek kiadásra. A jelenlegi engedély 2004. december 31-ig érvényes. Az állandó engedély kiadásának előfeltételeként a hatóság előírta az átfogó biztonsági értékelés elvégzését.

2000-ben és 2001-ben két biztonsági jelentés készült, az egyiket a magyar ETV Erőterv, a másikat az angol AEA Technology készítette, az Európai Unió PHARE programja által finanszírozott projekt keretében.

A biztonsági elemzések célja annak a kérdésnek a megválaszolása volt, hogy a telephely hosszú távon biztonságos-e, vagy szükség van-e olyan javító intézkedésekre, amelyekkel az előírt biztonságot garantálni lehet.

Az elemzéseket a következő célkitűzésekkel készítették:

- olyan áttekintést kellett adni a létesítmény viselkedéséről, amely segíti az engedélyezési döntéshozatalt;
- meg kellett határozni azokat a kulcskérdéseket, amelyekkel a jövőbeni biztonsági elemzéseknek foglalkozniuk kell;
- irányt kellett szabni a telephely-jellemzési és kutatási programoknak;
- bemenő adatokat kellett biztosítani a telephelyen folytatott további fejlesztésekhez és a kialakítás tökéletesítéséhez;
- növelni kellett az érdekelt felek bizalmát.

Az elemzésekben meghatározták az effektív dózisokat a kiválasztott forgatókönyvek szerinti eseménysorokra. Az általános cél a rendszert realiztikusan ábrázoló modellek kifejlesztése volt. Ahol az ismeretek jelenlegi szintje ezt lehetetlenné tette, konzervatív feltételezésekkel éltek. A kritikus csoportoknak, illetve azok életkörülményeinek meghatározásában az ICRP irányelveit követték.

A biztonsági elemzés megközelítése maga után vonta

- viszonylag részletes modellek használatát a tároló rendszer egyes részeire, (pl. a telített és telítetlen talajvíz áramlás és transzport 2D és 3D modellje a tároló környezetében);
- egyszerűsített értékelő modellek használatát például a valószínűségi számításokra;
- egyszerű analitikus és numerikus modelleket a tároló viselkedésének leírására vagy bemutatására.

Az alkalmazott megközelítés legfontosabb célja az volt, hogy megértsék a fő folyamatokat és a biztonságra gyakorolt hatásukat, és azonosítsák a legfontosabb paramétereket. A cél elérésére determinisztikus és valószínűségi modelleket egyaránt használtak.

Noha a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló több mint 20 évig megbízhatóan működött, alkalmatlan egyes hulladékfajták tárolására, amelyeket korábban helyeztek el benne. A biztonsági értékelések eredményei egyértelműen azt mutatják, hogy az elhasznált zárt sugárforrások nagy dózist okozhatnak a telephelyre behatoló személyeknek, és nagy dózisokhoz vezethetnek, ha természeti folyamatok eredményeként a tároló tönkremegy. A biztonsági értékelés eredményei alapján megfontolás tárgyává kell tenni olyan lehetséges fejlesztéseket, mint

- bizonyos hulladékfajták visszanyerése a tárolóból, és azok átmeneti tárolóban való ideiglenes, vagy geológiai tárolóban történő végleges elhelyezése;
- javító intézkedések tétele a már elhelyezett hulladékok biztonságának növelésére;
- további hulladékok elhelyezésének lehetővé tétele a meglévő létesítményben szabad kapacitás biztosításával.

A sugárvédelmi optimalizálás alapja a beavatkozás folytán várható tényleges dózis, illetve a jövőben várható dózisok csökkentése közötti mérlegelés. Ilyen optimalizálást Magyarországon még nem végeztek. A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóval kapcsolatos döntéseket a megvalósíthatósági/optimalizálási tanulmányokra fogják alapozni.

Meg kell vizsgálni a jelenlegi tároló bezárásával kapcsolatos biztonsági elemzéseket, és az ilyen fejlesztéseknek a bezárás utáni biztonságra gyakorolt hatását is.

A biztonsági elemzések eredményeit arra is fel lehet használni, hogy irányítsák a további kutatási programot, és hogy feltárják azokat a kérdéseket, amelyek további megfontolásokat kívánnak.

A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. tervei szerint a tároló még további 40–50 évig lesz üzemben, fogadva az ország kisebb felhasználóitól származó radioaktív hulladékokat. Az időszak végére feltételezés szerint rendelkezésre fog állni egy mély geológiai tároló, amely fogadni tudja a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló létesítményben ideiglenesen tárolt hosszú élettartamú hulladékokat, amelyeket nem lehet a felszín-közeli tárolóban elhelyezni. Ezt a megközelítést szem előtt tartva először intézkedéseket kell tenni többlet elhelyezési kapacitás létesítésére a telephelyen. Magyarország felajánlotta a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolót mint tanulmányozandó esetet a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség új Koordinált Kutatási Programja részére. A magyar program teljes összhangban van a “Biztonságelemzési módszerek alkalmazása a felszín-közeli radioaktív hulladéktárolókra” témájú új Koordinált Kutatási Programmal.

Rekonstrukció

A tároló balesetmentesen és radioaktív anyagok környezetbe való jelentősebb kibocsátása nélkül működik. Ugyanakkor azonban nem került sor felújító beruházásokra, ezért a berendezések elavultak, és az üzemi rendszerek fizikai állapota leromlott. A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló fejlesztésének egyik célja a tároló fizikai állapotának javítása, és a további üzemeléshez való jobb feltételek biztosítása. A 2001-ben megkezdett rekonstrukciós tevékenység kiterjed az alábbi területek fejlesztésére:

- fizikai védelem (új kerítésrendszer, új beléptető rendszer, új berendezés a biztonsági őrszemélyzet részére);
- sugárvédelem (az elavult mérőkészülékek cseréje, a környezetellenőrzés modernizálása);

- adatgyűjtés (új adatrögzítő rendszer, hulladék-minősítő eszköztár, új meteorológiai állomás);
- szállítás (új szállító kocsik és konténerek).

A modernizálási műveleteket az épületek javítása és renoválása, a villamos betápláló rendszer és a tartalék betáplálás, a vízellátás, a speciális vízgyűjtő zsomrendszer, a szellőzőrendszer és a dekontamináló állomás teljes felújítása, valamint a tűzvédelmi rendszer fejlesztése tette teljessé.

A tároló telephelyén elvégzett fejlesztés másik fő célja a létesítményben levő épület átmeneti központi tárolóvá való átalakítása azoknak az intézményi eredetű hulladékoknak a tárolására, amelyeket nem lehet felszín-közeli módon tárolni. Az épületet a hetvenes években az izotópalkalmazásokból származó, kezeletlen, kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok kezelésére és kondicionálására tervezték, de használaton kívül maradt. A tervek lehetőséget adnak arra, hogy az épület pincéjében levő aknákat speciális kutak kialakítására lehessen felhasználni, az elhasznált sugárforrások elhelyezésére. A központi átmeneti tároló puffer-tárolóként is szolgálhat, például olyan esetekben, amikor sürgősen kell nagy mennyiségű hulladékot fogadni a telephelyen.

H.3 Új kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéktároló telephelyének kiválasztása

A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló telephelyén jelenleg rendelkezésre álló szabad kapacitás még több évig elegendő a kutatásban, orvosi és ipari alkalmazásokban keletkező radioaktív hulladék elhelyezésére, de az atomerőmű üzemeltetéséből valamint a leszereléséből származó kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok számára új létesítményt kell építeni. Az atomerőmű 30 évre tervezett üzemeltetéséből és leszereléséből összesen mintegy 20 000-40 000 m³ kis és közepes aktivitású hulladék keletkezése prognosztizálható.

1993-ban az Országos Atomenergia Bizottság kezdeményezésére a kormány nemzeti programot indított azzal a céllal, hogy kiválassza az atomerőmű üzemeltetése és leszerelése során keletkező kis és közepes aktivitású hulladék elhelyezésére alkalmas helyet.

A korábban kifejtett elveknek megfelelően alternatív megoldásokat kellett megvizsgálni az elhelyezés és a tárolási technológia szempontjából. Így mind a felszín-közeli, mind a mélyebb (300 m-ig) elhelyezés lehetőségét vizsgálták. A nemzetközi ajánlásokat szem előtt tartva az volt az alapelv, hogy a tároló biztonságát a hulladék formájának és csomagolásának, a beépített gátaknak és a geológiai környezetnek együttesen kell biztosítaniuk.

Telephely kiválasztási eljárás

A telephely kiválasztására irányuló vizsgálatokat a Magyar Állami Földtani Intézet fogta össze. Az 1993 és 1995 között elvégzett szűrés során, amely az ország egész területét lefedte, mintegy 300 olyan kőzetösszetet jelöltek ki, amely potenciálisan alkalmas lehet felszín-közeli vagy földalatti tároló befogadására. A telephely kutatás kezdeti fázisában kizáróss kritériumokat alkalmaztak: minden olyan területet kizártak, amelyet politikai,

gazdasági vagy geológiai megfontolásokból védeni kell, vagy ahol a tároló telephelyet kellene védeni ipari vagy természeti hatásoktól. A következő fázis a pozitív szűrés volt, amelyben a geológiai jellemzőket értékelték alkalmasság szempontjából, ami azt jelenti, hogy a geológiai gát minőségét vizsgálták. Ennek eredményeként Magyarország 93 000 km² területéből mintegy 6000 km²-t találtak érdemesnek további kutatásokra felszín-közeli tároló létesítése szempontjából, és mintegy 23 000 km² jöhetett szóba mélyebb tárolásra. Potenciálisan megfelelő helyszínt azokon a területeken lehetett várni, ahol a szóba jöhető geológiai formációk száma elég nagyra bizonyult. Ezt a megközelítést használva egy 5000 km² nagyságú területet választottak ki további kutatásra. 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 tucatnál sikerült megnyerni a lakosság támogatását. Négy ígéretes helyszínt (háromat felszín-közeli, egyet felszín alatti tárolásra) vizsgáltak meg helyszíni kutatással. Fúrást végeztek két felszín-közeli (löss) és egy felszín alatti (gránit) tároló lehetséges területén. A lösz helyszínekkel összehasonlítva a gránit alkalmasabbnak bizonyult. Az első vizsgálatsorozat alapján egy Bábaapáti területén (annak Üveghuta körzetében), Magyarország délnyugati részén lévő gránit formációt választottak ki egy felszín alatti tároló lehetséges helyszíneül. Az egyik felszín-közeli elhelyezésre szolgáló lehetséges terület, Udvari lett az alternatív lehetőség, itt folytatódna a vizsgálatok, ha a kutatások Bábaapáti (Üveghuta) területén nem igazolnák a várakozásokat.

A tervezett tároló biztonsági elemzései

A radioaktív hulladék elhelyezésére vonatkozó magyar szabályozás a mai napig nem alkalmazza a kockázatalapú normákat. A szóban forgó területek alkalmasságának előzetes értékeléséhez azonban valószínűségi becslést is alkalmaztak. Az egészségi kockázatra más országokhoz hasonlóan a legfeljebb 1×10^{-6} /év növekményt tekintették határértéknek. A Bábaapáti (Üveghuta) telephely előzetes biztonsági elemzését belga és finn intézményekkel közösen készítették, egy 1998-ban kezdett PHARE-program keretei között. Ez az elemzés olyan evolúciós forgatókönyvekre koncentrált, amelyek nem tartalmaztak semmilyen hirtelen bekövetkező eseményt (normál evolúciós forgatókönyv). Az extrém vagy romboló eseményeket (éghajlatváltozás, felszínig terjedő, észre nem vett törésvonalak, a tömedékelés vagy a szigetelések tönkremenetele) külön forgatókönyvekként értékelték. Az illetéktelen emberi behatolást úgy vették figyelembe, mint esetleges kutatófúrások készítését a hulladéktároló területén.

A földalatti tároló térségek környezetére kiszámított radioaktív izotóp koncentráció nem haladja meg jelentősen a természeti környezetben jelenlevő koncentrációt. A bioszférában jelentkező koncentráció számításához meg kellett vizsgálni a geológiai képződményeken keresztül történő transzport hatását (késlekedés, hígulás és diszperzió). A hidraulikus modellezés eredményei azt mutatják, hogy a talajvíz mozgási sebessége 250-280 m mélységben néhány cm/év. A Bábaapáti (Üveghuta) felszín alatti tároló előzetes biztonsági elemzésének eredményei azt mutatják, hogy a lakosság radiológiai kockázata a bezárás utáni fázisban elhanyagolható (a lakosság által kapott dózis minden vizsgált esetben több nagyságrenddel kisebb a hatósági korlátnál). Ez a megállapítás érvényes a normál és a megváltoztatott evolúciós forgatókönyvekre is. A mélységi elhelyezkedésnek és a telephelyi

hidrogeológiai feltételeknek köszönhetően a javasolt felszín alatti elhelyezési koncepciót nem befolyásolják jelentősen a környezet változásai.

Minthogy egyes magyar szakértők fenntartásukat fejezték ki a telephelyi kutatások megfelelőségét illetően, 1999 májusában az Országos Atomenergia Hivatal felkérte a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséget, hogy szervezzen egy nemzetközi szakmai értékelést a magyar kis és közepes aktivitású hulladéktároló potenciális telephelyének kiválasztásában alkalmazott eljárás megfelelőségének és a helyszín alkalmasságának felülvizsgálatára. Ezt az Ügynökség hulladékkezelés értékelő és műszaki felülvizsgálati programjának (WATRP) keretében végezték el. A fő hangsúlyt a Bábaapáti (Üveghuta) telephely kiválasztásához vezető szűrési eljárásra és az ehhez kapcsolódó szabályzati keretek vizsgálatára helyezték, valamint azoknak a tudományos vizsgálatoknak az ellenőrzésére, amelyeket ezen a kiemelt telephelyen végeztek. A cél annak vizsgálata volt, hogy mindezek összhangban voltak-e a nemzetközi követelményekkel és útmutatásokkal, a jó tudományos és műszaki gyakorlattal.

A WATRP-csoport megállapította, hogy a Bábaapáti (Üveghuta) telephely kiválasztásához vezető eljárás ésszerű volt, és megfelelően figyelembe vette mind a geológiai körülményeket, mind a lakossági elfogadást. A Bábaapáti (Üveghuta) telephely potenciálisan alkalmasnak látszik arra, hogy ott biztonságos tárolót alakítsanak ki az atomerőmű kis és közepes aktivitású üzemi és leszerelési hulladékai számára. Tovább kell azonban folytatni a telephely jellemzését és a tervezési munkát. A tervezett tároló biztonságos működését fenyegető káros földrengési hatások valószínűsége nagyon kicsi. A helyi lakosság képviselőivel tartott találkozók alapján úgy látták, hogy hatékony és nyílt kommunikációs program működik.

Ezzel párhuzamosan a Magyar Geológiai Szolgálat Dél-dunántúli Területi Hivatala is kifejtette szakértői véleményét a végzett munkáról. Következtetései a WATRP csoportéhoz hasonlóak voltak.

Folyamatban lévő tevékenységek

2002 elejétől kezdve a kutató és feltáró munkát ezeknek a véleményeknek és javaslatoknak az alapján folytatták. Új geológiai kutatási tervek alapján folytatták a kiegészítő telephelyi vizsgálatokat. Integrált biztonsági elemzésre van szükség, amely felhasználja a jelenleg rendelkezésre álló telephelyi és a kialakításra vonatkozó tervezési információkat, és amely a forgatókönyvek szélesebb körét vizsgálja. Ennek az integrált biztonsági elemzésnek kell a további telephely-jellemzési munkák alapját képeznie. Az engedélyeztetéshez további geológiai és mérnöki vizsgálatokra és biztonsági elemzésekre van szükség. A hatósági engedélyezési eljárás során mintegy tucatnyi jóváhagyásra van szükség, hogy a létesítési engedélyt meg lehessen kapni.

A rendelkezésre álló kutatási eredmények alapján a tárolót Bábaapáti területén, Üveghuta körzetében lehet megépíteni, a felszín alatt 200-250 m mélyen, a tengerszint felett 0-50 m magasságban. A hulladéktároló terület pontos helyét további geológiai vizsgálatok és a bányászati feltárás során nyert tapasztalatok alapján fogják kijelölni. A felszín alatti létesítmény elrendezését befolyásolja a geológiai környezet és az elhelyezendő hulladék mennyisége. Jelenleg egy alagút-típusú kialakítás látszik megfelelőnek. Mind a hulladékot tartalmazó hordók, mind a tároló konténerek alagutakban lesznek elhelyezve, így a

hulladékcsomagokból hosszú idő elteltével esetleg kiszökő radioaktív izotópokat vagy a hulladékcsomag körül, vagy a konténerek belsejében található (bentonit tartalmú) tömedékelő agyag köti meg. Így a jelentős radioaktív kibocsátás valószínűsége még több száz év elteltével is nagyon kicsi lesz. A tömedékelő agyag korlátozni fogja a víz hozzájutását a hulladékcsomagokhoz. A 6 vagy 10 m széles tároló alagutakat 10-20 m vastag gránit kőzettestek fogják elválasztani, biztosítva a tároló mechanikai szilárdságát. További geológiai vizsgálatok után az elrendezés terveit és a tároló térségek jellemzőit még finomítani kell.

E fejezet lezárásaként kijelenthető, hogy a Magyar Köztársaság eleget tesz az Egyezmény 11. – 17. cikkeiben megfogalmazott követelményeknek.

I. SZÁLLÍTÁS ORSZÁGHATÁRON ÁT

A radioaktív hulladékok országhatáron át való mozgásával kapcsolatban Magyarországon hatályba lépett a radioaktív hulladékok országhatáron át való szállításának engedélyezéséről szóló 32/2002. (III. 1.) Korm. rendelet. A rendelet összhangban van a radioaktív hulladékok tagállamok közötti, illetve az EU területére való beszállítás és az onnan való kiszállítás felügyeletéről és ellenőrzéséről szóló Tanácsi Direktívával (93/3/ Euratom).

A Magyarországról való kiszállítások engedélyezésére és a Magyarországra történő beszállítások jóváhagyására az Országos Atomenergia Hivatal az illetékes szervezet. Ebben a tevékenységében az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Országos Tisztifőorvosi Hivatala és az Országos Rendőr-főkapitányság segíti.

A rendelet megtiltja a Magyarországról való kiszállítást a déli szélesség 60. fokától délebbre fekvő célállomásokra, valamint olyan államokba, amelyek részesei a Cotonou-i Egyezménynek. Nem engedélyezhető olyan szállítás, amelynél a célország nem rendelkezik a megfelelő műszaki, jogszabályi vagy adminisztratív eszközökkel ahhoz, hogy a radioaktív hulladékot biztonságosan kezelhesse.

Az 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.

Végezetül kijelenthetjük, hogy a Magyar Köztársaság a radioaktív hulladékok országhatáron át való mozgását az Egyezmény 27. cikkének előírásaival összhangban szabályozta.

J. ELHASZNÁLT ZÁRT SUGÁRFORRÁSOK

A radioaktív anyagokkal, így a zárt radioaktív sugárforrásokkal kapcsolatos minden művelet engedélyköteles, amint azt a 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet előírja a biztonság érvényesítése érdekében. Az összes radioaktív forrás be van jegyezve egy központi nyilvántartásba, amelyet az Országos Atomenergia Hivatal megbízása alapján az MTA Kémiai Kutató Központ Izotóp- és Felületkémiai Intézete vezet, és figyelemmel kísérésük egész élettartamukra kiterjed. Ezt részletesen szabályozza a radioaktív anyagok és készítmények nyilvántartásáról szóló 25/1997. (VI. 18.) IKIM rendelet. A jogszabályok előírják, hogy a már nem használatos radioaktív forrásokat tárolóban kell elhelyezni. Az elhasznált források elhelyezésére a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló szolgál.

Ebben a tárolóban elegendő hely és megfelelő infrastruktúra van az elhasznált források biztonságos kezelésére. A tárolásért fizetendő díjak elég alacsonyak, hogy a felhasználóknál esetleg fennálló pénzügyi probléma ne legyen akadálya a biztonságos elhelyezésnek.

Magyarországon a gyártók kötelezik magukat, hogy ha a felhasználó kéri, az általuk gyártott radioaktív forrásokat visszaveszik akár országon belüli, akár külföldi felhasználóktól. Ezeket a forrásokat vagy újra gyártják, vagy elhelyezik. A jogszabályi rendszer nem akadályozza meg a magyar gyártókat e kötelezettségeik teljesítésében. Újabban számos ilyen kötelezettségvállalás történt, de tényleges visszaszállításra eddig nem került sor.

Összegezőképpen kijelenthetjük, hogy Magyarország teljesíti az elhasznált zárt sugárforrásokra vonatkozólag az Egyezmény 28. cikkében lefektetett követelményeket.

K. A BIZTONSÁG NÖVELÉSÉRE TERVEZETT TEVÉKENYSÉGEK

K.1 A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolóját a kilencvenes években tervezték, tehát a tároló korszerűnek mondható. Emiatt nem volt szükség az alapvető rendszerek üzemét befolyásoló biztonságnövelő intézkedésekre. Néhány kisebb módosítást hajtottak végre az üzemanyag átrakógépen (új tervezésű áramellátó rendszer, szoftver- módosítás, és az útmérő rendszer módosítása), a hulladékvíz elvezető rendszeren és a konténerszállító kocsin. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a módosítások nem változtatták meg a tároló létesítmény lényeges biztonsági paramétereit.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója négy újabb kamrájának (8.-11. kamrák) építése 2002 végére befejeződött. Ez egyúttal az első jelentős létesítési szakasz befejezését is jelenti, minthogy a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója legfontosabb engedélyeit az eddig elkészült 11 kamrára adták ki. Így egy új engedélyezési eljárást kell kezdeményezni, mielőtt a további bővítés építését elkezdik, aminek 2006-ban kell elkészülnie. E munkához előkészületként értékelés készült annak megvizsgálására, hogy a tárolót ugyanilyen kamrákkal bővítsék tovább, vagy egy olyan új megoldást lehet találni a tároló bővítésére, amelynek azonos szintű a biztonsága, de gazdaságilag kedvezőbb a jelenleginél és a kívánt határidőre megvalósítható. A vizsgálat eredményeként az a döntés született, hogy jelenleg nem célszerű más tárolási módra áttérni, hanem a meglévő moduláris tárolót célszerű tovább bővíteni.

K.2 A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

Az elvégzett biztonsági elemzések alapján kijelenthető, hogy a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló jelenlegi környezeti és üzemviteli biztonsága megfelelően garantált a bezárás utáni intézményes ellenőrzés időtartamának végéig. A létesítmény egészében alkalmas a kis és közepes aktivitású, rövid élettartamú hulladékok biztonságos elhelyezésére.

Az intézményes ellenőrzés befejeződése után azonban - főként a még ott tárolt jelentős mennyiségű hosszú élettartamú összetevők miatt - szándékolatlan emberi behatolás vagy bármely más olyan forgatókönyv, amely szerint a hulladék a műszaki gátek tönkremenetele következtében a felszínre kerül, a dózismegszorítás, sőt a dóziskorlátok túllépését okozhatja.

Az elvégzett biztonsági értékelések alapján úgy ítélték meg, hogy a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló hosszú távú biztonsága megfelelő intézkedésekkel elérhető.

Az 1990-es évek közepén Magyarország szisztematikus munkát kezdett a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló biztonságának növelésére. 1996 és 2002 között az elsőrendű feladat a tároló biztonságának újraértékelése, és bizonyos korszerűsítési és felújítási munkák elvégzése volt. Ugyanakkor kiegészítő telephelyi vizsgálatokat is végeztek a H fejezetben leírtak szerint.

2002-ben projekt indult, amelynek célja a telephelyi biztonságnövelés legalkalmasabb és elfogadhatóbb módszerének kiválasztása és a javító intézkedések megvalósításához szükséges előkészületek megtétele. E program fontos eleme a központi átmeneti tároló létesítése, a hulladékkészletek újrabecslése, megvalósíthatósági tanulmány készítése, munkaprogram összeállítása, az engedélyeztetésre való felkészülés.

A biztonságnövelő intézkedések végrehajtása a tervek szerint 2004-ben indul, és évekig tart, a kiválasztott módszerektől függően. A projekt figyelembe veszi az összes idevágó magyar jogszabályt, EU irányelvet, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Biztonsági Sorozatának dokumentumait és ajánlásait, és az ezen a területen jelenleg követett legjobb gyakorlatra vonatkozó nemzetközi ajánlásokat.

A biztonsági értékelések eredményei alapján az alábbi fő ajánlások születtek:

- bizonyos hosszú élettartamú és nagy aktivitású elhasznált forrásokat a tároló bezárása előtt el kell távolítani a létesítményből;
- a tárolót lezáró takarást gondosan kell megtervezni, mert ez a rendszernek alapvető biztonsági eleme;
- a medencében minimálisra kell csökkenteni a roskadás lehetőségét, ezért a medencéket kellő időben teljesen fel kell tölteni kitöltő anyaggal;
- intézkedéseket kell tenni, hogy a lehető legkisebb legyen a telephely jövőbeni emberi megzavarásának esélye, amit a telephelyről szóló információk feljegyzésével és a telephely intézményes ellenőrzésének kellően hosszú időtartamával lehet elérni.

A telephely lehetséges fejlesztése az alábbiakra terjed ki:

- javító intézkedések a jelenleg tárolt hulladékok biztonságának fokozására;
- egyes hosszú élettartamú és nagy aktivitású elhasznált zárt sugárforrások visszanyerése a telephelyről, és ideiglenes tárolóba helyezése a geológiai tárolóba való elhelyezésig.

A módosítások egyike lehet például a medencék teljes feltöltése kitöltő anyaggal, ami egy további fizikai és kémiai gátat képezne a radionuklid migrációval és az esetleges szándékolatlan behatolással szemben. Egy másik lehetőség hosszabb intézményes ellenőrzési idő meghatározása annak érdekében, hogy egy adott ideig meg lehessen akadályozni a szándékolatlan behatolást.

Bizonyos hulladékok, elsősorban hosszú felezési idejű elhasznált zárt sugárforrások visszanyerése és máshol történő elhelyezése jelentősen csökkentheti a nagy sugárdózisok elszívásának lehetőségét. A visszanyerési műveletek csak akkor kezdhetők meg, ha rendelkezésre állnak a visszanyert hulladékok kezelésére és tárolására szolgáló technológiák és helyiségek. Azon hulladékok esetében, amelyeknél nem alkalmazható a felszín-közeli elhelyezés, fel kell készülni a hosszú idejű átmeneti tárolásra. Annak érdekében, hogy a hulladék visszanyerése során elkerülhetőek legyenek a balesetek vagy sugárterhelések, nagyon gondos tervezésre és előkészületekre van szükség.

A tervezett újra-kondicionálás és újra-csomagolás javíthatja a helyi fizikai visszatartó képességet, kémiai gátat képezhet, és lehetőséget adhat a térfogat csökkentésére is.

A hulladék visszanyerése a cementtel nem kitöltött tárolótér esetében viszonylag egyszerű, szemben a cementezett hulladékkal, ahol az elhasznált zárt sugárforrások biztonságos

visszanyerése sokkal bonyolultabb és kockázatosabb. Az elhasznált zárt sugárforrásoknak a 6 m mély tároló kutakból (a 'B' és 'D' típusú kutakból) való visszanyerése a biztonságnövelő program során külön feladat.

A biztonságnövelő és korszerűsítő tevékenységek végrehajtása során a saját források és tapasztalatok felhasználása mellett Magyarország külső segítségre és együttműködésre is támaszkodik. A hazai tevékenység és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség tervezett támogatása mellett a biztonságnövelő programban a műszaki együttműködés harmadik „pillére” az EU PHARE-projektje. A PHARE-projekt célja a biztonság növelésére legmegfelelőbb és legelfogadhatóbb módszer kiválasztása. A készülő megvalósíthatósági tanulmány átfogó tervet ad a helyzet elemzésére, és biztosítja, hogy a sikeres megvalósítás szempontjából lényeges minden tényezőt figyelembe vegyenek.

A két legutóbbi, az EU által finanszírozott megvalósíthatósági tanulmány keretében fontos előkészítő munkákra került sor az alábbi témákban:

- a telephelyen levő üzemi épület átalakítása hosszú távú átmeneti tárolóvá;
- a tárolóban levő, visszanyerhető kis aktivitású szilárd hulladékcsomagok térfogat csökkentési lehetőségeinek értékelése és jellemzése.

1. MELLÉKLET: A KIÉGETT KAZETTÁK ÁTMENETI TÁROLÓJA

M1.1 A tároló leírása

A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója 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

Az első fő összetevő a fogadóépület, ebben 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 kamramodul mellett van. Ebben van az a berendezés, amely a szállítókonténer kezeléséhez és megfelelő helyzetbe állításához szükséges a kazetták kivétele és szárítása előtt. 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 szellőzőkémény vasbeton fala határolja, a másik oldalról pedig egy acéllemezzel borított acélszerkezet. A burkolat fő célja, hogy megóvja az átrakógépet az időjárási hatásokkal szemben.

M1.1.3 Tároló kamrák

A tároló kamrák vagy modulok szolgálnak a kazetták (kiégett fűtőelemek) tárolására. Ez egy vastag vasbeton falakkal, és betonnal kiöntött héjszerkezetekkel körülzárt szerkezet, amelynek fő funkciója, hogy sugárnyékolásként szolgáljon. Minden kamra 450 kiégett kazetta befogadására alkalmas. A kamrák biztosítják a besugárzott kazetták függőleges helyzetben való száraz tárolását. Acél fűtőelem-tároló csövek vannak bennük, mindegyikben egy kivehető acél árnyékoló dugó. Minden tároló csőben egy kazetta van. A csövekben semleges nitrogén atmoszféra van. A kamra vasbeton szerkezetét acélszerkezetű épület fedi, ez a tároló csarnok.

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 csövek között haladó légáram hűti, amelyet a kazettákban fejlődő hő felhajtó ereje mozgat. Ez önszabályozó rendszer, mert minél több hő kerül a légáramlatba, amely a szellőzőkéményben felszáll, annál több hőt von el a kamrákból a szifonhatás, ezzel a megfelelő hűtés biztosítva van, nincs szükség aktív mechanikai rendszerre, vagy személyes beavatkozásra.

M1.4 Őrzés

A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának telephelye, amely mint független biztonsági zóna, szervesen beépül az atomerőmű védelmi rendszerébe, folyamatosan üzemelő védelmi berendezésekkel és képzett őrszeméllyel van ellátva. A rendszer úgy van kialakítva, hogy megakadályozza személyek vagy gépkocsik ellenőrizetlen behatolását, valamint hogy idejében figyelmeztesse az őrséget esetleges illetéktelen behatolási kísérletekre. A védelmet a független kerítésvédelem és kamerás figyelő rendszer segíti. Gépkocsik számára a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának megközelítése csak az erőmű felől lehetséges. A gépkocsik, illetve személyek beléptetési feltételei szigorúbbak, mint az erőmű esetében.

M1.5 Sugárvédelem és környezetvédelem

Sugárvédelem

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

A sugárvédelmi ellenőrző rendszer telepített dózisteljesítmény mérő detektorokból és aeroszol mérő hálózatból áll. Ezen kívül az üzemeltető személyzetnek különféle hordozható sugárvédelmi műszerek is rendelkezésére állnak.

A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója légköri kibocsátását izokinetikus mintavevő rendszer és a szellőző rendszer kimenő kürtőjébe szerelt folyamatos aeroszol-mérő rendszer ellenőrzi. A vett mintákat össz-béta mérésnek és gamma-spektrometriai elemzésnek vetik alá, ezen kívül kiértékelik a ^3H , ^{14}C , ^{90}Sr és az alfa aktivitás-koncentrációt. A tároló folyékony kibocsátásait az atomerőmű hulladékvíz-rendszerébe bocsátják ki, előzetesen kiértékelve a tartályokból vett mintákat. A laboratóriumi ellenőrzések legnagyobb részét a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója sugárvédelmi laboratóriuma végzi el. A tároló kibocsátásai nagyon kicsik, 2001-ben a kibocsátások tényleges értéke a származtatott korlátoknak mindössze 0,002%-a volt.

A személyi sugárvédelmi ellenőrzés a hatóság előírásainak megfelelően film doziméterekkel történik, kiegészítve termolumineszcens detektorokkal és elektronikus dózismérőkkel.

Környezetvédelem

Mivel a Kiegett Kazetták Átmeneti Tárolója és az atomerőmű területe egymással szomszédos, a Kiegett Kazetták Átmeneti Tárolójának környezetvédelmi ellenőrző rendszerét integrálták az atomerőmű megfelelő rendszerébe. A Kiegett Kazetták Átmeneti Tárolója mellett létesített, távmérő készülékekkel felszerelt mintavevő állomás is beilleszkedik az erőmű hasonló rendszerébe. A környezeti dózisteljesítmény-mérést, az aeroszol aktivitáskoncentráció mérést, az aeroszol/kihullás mintavételeket ez az állomás végzi. A teljes hálózat, az atomerőmű meteorológiai adatgyűjtő rendszerével együtt lehetővé teszi terjedési modellszámítások végzését különböző kibocsátások esetére. A Kiegett Kazetták Átmeneti Tárolója 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 számolt többlet sugárterhelés a lakosság vonatkoztatási (kritikus) csoportjára eddig minden évben kisebb volt 3×10^{-5} $\mu\text{Sv}/\text{évnél}$, ami a $10 \mu\text{Sv}/\text{év}$ hatásági dózismegszorításnak kevesebb, mint 0,003%-a.

2. MELLÉKLET: A RADIOAKTÍV HULLADÉK FELDOLGOZÓ ÉS TÁROLÓ

A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló Püspökszilágy 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 dombtető délnyugat felé a Némedi patakhoz, északkelet felé a Szilágyi patakhoz kapcsolódik. A talajvíz a tároló medencék és kutak alja alatt 14-16 méterrel van. A tároló 10 hektár területet foglal el.

M2.1 A tároló leírása

A tároló tipikus felszín-közeli építésű létesítmény, amely vasbeton medencékből és acéllal bélelt kutakból áll.

A medencék és a kutak 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) rétegsoron nyugszik.

A tároló négy területre van osztva, hogy a különböző hulladékfajtákat elkülönítve lehessen tárolni. Ennek megfelelően a tároló egységeket is négy csoportba sorolták, és a kutak esetében 'B' és 'D' betűkkel jelölik őket. Két medencetípus van a tárolóban, ezeket 'A' és 'C' betűkkel jelölik.

Az 'A' típusú tároló rendszer 60 db, egyenként 70 m³ térfogatú medencéből és 6 db 140 m³ térfogatú medencéből áll. Kezdetben mind a kondicionálatlan, mind a kondicionált hulladékokat műanyag zsákokban, vagy fémhordókban helyezték el a tároló cellákban, és végül kis aktivitású hulladékvízzel készült cementhabarccsal, később betonnal öntötték ki a közöket. Ezt a technológiát később megváltoztatták úgy, hogy tiszta cementet használtak. Annak érdekében, hogy a jövőben esetleg a hordós hulladékok szükség esetén visszanyerhetőek legyenek, ma már nem történik térkitöltő cementezés.

Jelenleg minden hulladékot kondicionálnak, hordókba vagy konténerekbe helyeznek. Két medencesort már lezártak, és átmenetileg lefedték őket. Amint egy medence betelik, a felső szigetelést a következőképp alakítják ki:

- a tömedékelt medencékben 15 cm inaktív beton fedi a hulladékcsomagokat;
- a medencék tetejére 19 cm vastag előregyártott vasbeton paneleket helyeznek el;
- enyhe lejtésű (kb. 1%), 5-10 cm vastag cementhabarcs-réteget képeznek;
- 0,5 cm vastag bitumenrétegből, bitumennel átitatott textiltől és 1 cm vastag homokrétegből álló vízszigetelést hoznak létre;
- 20 cm vastag betonréteg védi a vízszigetelést;
- a szigetelt medencét 2 m vastag ideiglenes agyagsapka védi, amelynek a tetején 15 cm vastag füvesített talajréteg van.

A 'C' típusú medencéket használják az olyan szennyezett szerves oldószerek elhelyezésére, amelyeknek az aktivitása az elégetésre vonatkozó mentesítési szintnél magasabb. Elhelyezés előtt a folyékony hulladékokat cementezik, vagy kovafölddel felitatják már a keletkezésük

helyén. Ezeket az anyagokat rendszerint fémkannákban vagy fémhordókban helyezik el a tárolóban.

Ez a tároló rendszer 8 db, talajba süllyesztett, 1,5 m³ térfogatú medencéből áll, a medencék falának belső felületét vízszigetelő réteg borítja.

A 'B' típusú 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 ⁶⁰Co források gyártási hulladékának befogadására. A múltban az izotópgyártóktól származó speciális elhasznált sugárforrások (²³⁹Pu, ²²⁶Ra, ⁹⁹Tc, és ¹⁴C) elhelyezése problémát okozott. A Pu forrásokat jelenleg az Izotóp- és Felületkémi Intézet gyűjti össze és tárolja. A rádium-forrásokat korábban az Országos Onkológiai Intézet gyűjtötte össze és tárolta. 2001-ben az orvosi célra használt rádium-forrásokat tokokba zárták, és átmeneti tárolásra a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóba szállították.

A 'D' típusú tároló rendszer 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 használják.

M2.2 Kezelés és tárolás

A hordókba zárt hulladékot daruval helyezik el a tárolóban egymást követő rétegekben.

Az elhasznált gamma-forrásokat a rozsdamentes acél kutakban való elhelyezés előtt nem kondicionálják. Rendszerint évente kétszer a furatokat cementhabarccsal töltik ki a források szintmagasságáig. A kutak effektív mélysége 5 m, a felső 1 m-t szintén cementtel kell kitölteni a kút lezárásakor, hogy a felszínen a szükséges sugárvédelem biztosított legyen. Az üzemelés időszakában a kutakat ólomdugó védi.

Az elhasznált alfa- és béta-forrásokat elhelyezés előtt cementbe ágyazzák, és a többi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékkal együtt helyezik el az 'A' típusú tároló egységekben.

Az üzemi épületet folyékony radioaktív hulladékok kezelésére tervezték. A kezelendő hulladékok mennyisége azonban olyan kicsi volt (kb. 20 liter/év), hogy a telepített rendszerek alkalmazására nem került sor. Ezeket a hulladékokat jelenleg - mint az előző pontban már utaltunk rá - a keletkezésük helyén, a hulladék átvételekor kovafölddel felitatják, vagy cementbe ágyazzák.

M2.3 Szállítás, elhelyezés és nyilvántartás

A telephelyen elhelyezendő vagy tárolandó radioaktív hulladékok szállítását a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kht. saját felelősségére végzi, saját személyzete és saját eszközei (teherkocsi) felhasználásával.

A nagy gamma forrásokot az Izotóp Intézet Kft. rendszerint speciális tároló konténerbe helyezi, majd lezárja. Ha a gamma forrásokon nincs felületi szennyezés, nem csomagolják be azokat. Ezek biztonságos szállításához ólomkonténert használnak. Az alfa- és bétaforrásokat polietilén tokba csomagolják. A neutron-források esetén szükség szerint parafin védelmet alkalmaznak. Az egyéb fajta hulladékokat fémhordókban szállítják a tárolóba.

Ha a végleges elhelyezés előtt kezelésre van szükség, a hulladékot átmeneti időre tárolják. 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.

Jelenleg csak fémhordóba vagy fémkonténerbe tett hulladékokat helyeznek el az 'A' típusú tároló rendszerben.

A magyar hatósági rendszer minden radioaktív anyaggal dolgozó engedélyes számára előírja a birtokukban lévő összes radioaktív anyag helyi nyilvántartását. Mint az egyik engedélyes, a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló is működtet egy hulladék leltár nyilvántartó rendszert. Ez eredetileg papír dokumentumokon alapult, de a nyolcvanas években a régi rendszert egy számítógépi adatbázis váltotta fel. A nyilvántartó rendszert 1999-ben korszerűsítették. Az új rendszert a nemzetközi ajánlásoknak megfelelően alakították ki (IAEA-TECDOC-1222: Hulladékleltár nyilvántartó rendszer radioaktív hulladékok kezelésére és elhelyezésére). Az új rendszer kifejlesztésével párhuzamosan a leltár adatok széleskörű felülvizsgálatára is sor került, ami kiterjedt minden régi információ kritikai vizsgálatára (a papír dokumentumokat is beleértve).

Az előírásokkal összhangban a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló részletes jelentéseket készít az elhasznált zárt sugárforrások elhelyezéséről a központi radioaktív anyag nyilvántartás részére, és éves jelentéseket ad az elhelyezett ömlesztett hulladékok térfogatáról és izotóp-összetételéről.

M2.4 Őrzés

A telephely őrzését jól felszerelt őrszemélyzet látja el. 2002-ben komplex területfigyelő rendszert helyeztek üzembe. Számítógéppel irányított, folyamatos videokamerás ellenőrző rendszer figyeli a telephelyet. A bármely mozgás észlelésekor automatikusan jelet adó védőkerítés-rendszer teszi teljessé a biztonságos őrzést. A figyelő rendszer egy kártya alapú elektronikus beléptető rendszerrel van kombinálva, amely a telephelyre való minden belépés illetve kilépés adatait regisztrálja. Az új beléptető rendszert 2001-ben szerelték fel a rekonstrukciós program keretében.

2001-ben újraszabályozták az ellenőrzött zónába történő beléptetést. A felszerelt két bejárati monitor segít észlelni bármely nemkívánatos szennyeződést, illetve radioaktív anyagok illegális szállítását. Korszerű berendezések biztosítják a telephely és a környezet megfelelő sugárvédelmét.

M2.5 Sugárvédelem és környezetvédelem

A szigorú sugárvédelmi ellenőrzés már a hulladék fogadásánál és szállításánál megkezdődik. Rendszeresen mérik a hulladékcsomagok felületi dózisteljesítményét és esetleges szennyezettségét. A szállítójárműveket szennyezettség és sugárzási ellenőrzésnek vetik alá. A személyek által kapott dóziseket két különböző típusú dózismérővel mérik.

A tároló üzemeltetésének megkezdése előtt (1974 és 1976 között) a hatóság irányelvei alapján meghatározták az alapvető sugárzási szinteket (az ún. nulla szinteket). Ezek referencia szintekként szolgálnak a tároló üzemelése idején később kapott eredmények értelmezéséhez.

A telephely sugárzási helyzetét folyamatosan monitorozzák. A szigorú kibocsátási szabályokat és a kibocsátási korlátokat az illetékes hatóságok rendszeresen ellenőrzik. A dózisteljesítmény mérésére a medencék és a kutak környezetében, illetve a telephely felületi szennyezettségének mérésére felszerelt és hordozható készülékek állnak rendelkezésre. A felszerelt detektorok jeleit központilag dolgozzák fel és jelzik ki.

A monitorozó rendszert úgy tervezték meg és szerelték fel, hogy a tároló üzemeltetése során képes legyen adatokat szolgáltatni a sugárzási és szennyezettségi viszonyokról a tárolóban és környezetében.

A meteorológiai adatokat egy állomás gyűjti. A vízgyűjtő rendszert a lefolyó vizek gyűjtésére tervezték, és nyomvonala két nagy medencéhez vezet. Az összegyűjtött vizet arányosan mintázzák és mérik radioaktivitását, mielőtt kibocsátják egy levezető árkon keresztül a helyi patakba. A vízmintákat a hatóság is ellenőrzi.

Az ellenőrző kutakból vett vízminták elemzése szintén fontos része a monitorozó programnak. 1999 decemberében megnövekedett, kb. 300 Bq/l trícium koncentrációt mértek az egyik telephelyi megfigyelő kútban. A kérdés vizsgálatára külön kutatási program indult, az első eredmények a trícium eredetéről, a hidrogeológiai viszonyokról 2004-re várhatóak.

A talajból, növényekből és állatokból mintákat vesznek a telephelyen és a tároló távolabbi (20 km) környezetében is. A közeli tóból vett halminták elemzése is része a környezetellenőrző programnak. A telephely közelében legeltetett juhok és kecskék húsának, csontjának és belsősegeinek radioaktivitását is rendszeresen mérik. A vett minták feldolgozása és mérése részben a helyi laboratóriumban, részben külső laboratóriumokban történik.

A létesítményben rendszeresen szemlét tart az illetékes hatóság, az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Hivatal Pest Megyei Intézete. A szemle során a hatóság nemcsak a létesítmény ellenőrzését végzi el, hanem környezeti mintákat is vesz a tároló szomszédságában.

2000–2001 folyamán megtörtént a környezetellenőrző rendszer rekonstrukciója; lecserélték az elavult berendezéseket, és néhány új ellenőrző pontot is létesítettek.

A hatóság által is elfogadott éves környezeti mintavételi terv alapján végzett mintavételi program során a tároló környezetének gyakorlatilag valamennyi elemét vizsgálják. A mérési

eredmények esetleges változását a tároló létesítésekor lefolytatott alapszint felmérés alábbi adataihoz lehet viszonyítani:

víz	$7 \times 10^{-5} - 6 \times 10^{-4}$	Bq/g
iszap/talaj	0,2 – 0,9	Bq/g
növény	5 – 9	Bq/g hamu
hal	~ 3	Bq/g

A környezetellenőrzésnek a hatóság által is megerősített eredményei azt bizonyítják, hogy a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló környezetében nem mérhető a radioaktivitás növekedése.

3. MELLÉKLET: A KIS ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ HULLADÉKOK IZOTÓP-ÖSSZETÉTELE

A radioaktív hulladékok készletének, ahogy azt a D fejezet bemutatja, két fő összetevője van Magyarországon:

- a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban elhelyezett hulladék;
- a paksi atomerőműben átmenetileg tárolt radioaktív hulladék.

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 izotóp-összetételére ad meg részletes adatokat.

M3.1 Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

Az alábbi táblázat a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló készletében lévő, a biztonság szempontjából fontos főbb izotópok becsült aktivitását tartalmazza a 2001. december 31-i állapot szerint. A rövid élettartamú izotópok nincsenek feltüntetve. A leltár pontosításához, mint a K fejezet utal rá, további erőfeszítések szükségesek.

M3.1-1 táblázat. A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban tárolt hulladék izotóp-összetétele (Bq)

Izotóp	Medencék	Kutak	Összesen
³ H	2,8E+14	3,0E+12	2,9E+14
¹⁴ C	3,5E+12	7,4E+07	3,5E+12
⁶⁰ Co	4,2E+13	3,2E+14	3,6E+14
⁸⁵ Kr	1,4E+11	7,5E+09	1,5E+11
⁹⁰ Sr	4,0E+13	4,7E+11	4,1E+13
⁹⁹ Tc	9,6E+09	1,7E+05	9,6E+09
¹³⁷ Cs	5,2E+12	2,8E+12	8,0E+12
²¹⁰ Pb	5,0E+08	3,4E+07	5,3E+08
²²⁶ Ra	1,3E+11	2,0E+11	3,2E+11
²³² Th	4,5E+10	0	4,5E+10
²³⁴ U	5,2E+09	0	5,2E+09
²³⁵ U	2,6E+08	0	2,6E+08
²³⁸ U	3,5E+08	0	3,5E+08
²³⁸ Pu	5,1E+11	6,4E+09	5,2E+11
²³⁹ Pu	1,3E+10	1,2E+07	1,3E+10
²⁴¹ Am	4,5E+12	2,9E+12	7,3E+12

M3.2 A paksi atomerőmű

Az M3.2-1 táblázat összegzi a radioizotópok átlagos és legnagyobb mért aktivitás-koncentrációját az atomerőmű különböző hulladékáramaiban.

M3.2-1 táblázat. Az atomerőmű hulladékaiban lévő radioizotópok átlagos és maximális aktivitás-koncentrációja (Bq/l)

Hulladékáram	Szilárd		Sűrítmény		Gyanta	
	Max	Átlag	Max	Átlag	Max	Átlag
¹²⁴ Sb	5,7E+05	5,2E+03	5,0E+04	9,6E+03	NA	NA
⁵⁸ Co	3,6E+06	1,1E+05	3,7E+07	6,7E+05	6,4E+06	2,4E+06
^{110m} Ag	1,9E+06	8,7E+04	7,1E+06	2,3E+05	5,4E+08	9,8E+07
⁵⁴ Mn	3,2E+06	1,1E+05	1,1E+07	2,3E+05	3,9E+08	10,0E+07
¹³⁴ Cs	2,2E+05	2,9E+03	3,0E+06	2,3E+05	1,3E+08	1,9E+07
⁵⁵ Fe	7,8E+07	2,5E+06	6,0E+05	2,4E+05	8,6E+09	3,2E+09
⁶⁰ Co	1,1E+07	3,0E+05	2,5E+07	5,0E+05	6,3E+07	1,7E+07
³ H	NA	NA	3,9E+05	1,7E+05	5,3E+05	1,2E+05
²⁴⁴ Cm	1,2E-01	2,0E-02	4,7E+00	2,3E-01	8,8E+01	1,8E+01
⁹⁰ Sr	9,6E+00	1,9E+00	4,2E+03	4,8E+02	1,7E+07	3,6E+06
¹³⁷ Cs	2,3E+05	4,6E+03	7,1E+06	7,6E+05	2,2E+08	4,0E+07
²³⁸ Pu	2,8E-01	4,2E-02	1,8E+01	6,4E-01	3,6E+02	7,8E+01
⁶³ Ni	2,2E+05	1,6E+04	2,5E+05	8,6E+04	1,2E+07	2,5E+06
²⁴¹ Am	8,9E-01	9,6E-02	6,5E+00	4,4E-01	4,9E+02	8,6E+01
¹⁴ C	2,8E+05	1,5E+04	1,7E+04	5,6E+03	1,1E+07	4,3E+06
²⁴³ Am	NA	NA	3,0E-01	4,6E-02	6,6E-01	6,6E-01
⁹⁴ Nb	5,8E+04	1,7E+02	3,9E+01	1,6E+01	1,4E+02	1,4E+02
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	3,9E-01	5,5E-02	1,7E+01	6,9E-01	7,0E+02	1,2E+02
⁵⁹ Ni	2,2E+03	1,7E+02	1,5E+04	4,9E+03	2,4E+06	4,5E+05
⁴¹ Ca	1,1E+01	5,5E-02	4,5E+01	1,0E+01	6,1E+04	1,7E+04
⁹⁹ Tc	5,6E+00	1,0E+00	2,2E+01	6,6E+00	1,0E+03	5,0E+02
²³⁴ U	1,2E-02	3,8E-03	9,5E-01	1,9E-01	2,1E+02	7,8E+01
³⁶ Cl	2,9E-01	2,1E-02	6,8E+00	2,3E+00	1,7E+03	6,9E+02
¹³⁵ Cs	1,2E+00	2,4E-02	3,7E+01	3,9E+00	1,1E+03	2,1E+02
¹²⁹ I	3,0E-02	1,1E-03	5,4E-01	9,7E-02	7,0E+01	2,6E+01
²³⁵ U	2,5E-03	8,4E-04	8,9E-01	6,8E-02	8,5E+01	2,6E+01
²³⁸ U	9,2E-03	2,7E-03	1,2E+00	1,7E-01	1,8E+02	5,5E+01

Megjegyzések:

NA : nincs adat.

Az aktivitás értékek a mérések időpontjára vannak számolva (1992-2001).

Az átlag értékek a mért értékek számtani átlagai (izotóponként mintegy 20-100 mérés).

A maximális értékek az eddig mért legnagyobb aktivitás koncentráció értékek.

Az M3.2-2 táblázat a biztonsági értékelés szempontjából fontos izotópok aktivitását tartalmazza, a különböző hulladékáramokban lévő átlagos aktivitás-koncentrációk és a hulladékok becsült mennyisége alapján az atomerőmű élettartamának végére (2017) számítva.

A keletkező hulladékok becsült mennyisége, mint azt a D fejezet ismerteti:

szilárd hulladék	120 m ³ /év
sűrítmény	250 m ³ /év
gyanta	2,5 m ³ /év

A feltételezés szerint az atomerőmű teljes élettartama 30 év. A mennyiségek nem tartalmazzák a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóba korábban elszállított szilárd kis aktivitású hulladék mennyiségét. A tervezett folyékony hulladék kezelő technológia hatása nincs figyelembe véve.

M3.2-2 táblázat. Egyes izotópok becsült aktivitása a paksi atomerőmű üzemidejének végén (Bq)

Izotóp	Felezési idő [év]	Szilárd	Sűrítmény	Gyanta	Összesen
¹²⁴ Sb	1,7E-1	6,6E+08	2,4E+09	NA	3,1E+09
⁵⁸ Co	1,9E-1	1,4E+10	1,7E+11	3,7E+11	5,5E+11
^{110m} Ag	6,8E-1	1,6E+10	9,2E+10	1,5E+13	1,5E+13
⁵⁴ Mn	8,6E-1	2,4E+10	1,0E+11	1,5E+13	1,6E+13
¹³⁴ Cs	2,1E+0	1,2E+09	2,0E+11	3,1E+12	3,3E+12
⁵⁵ Fe	2,7E+0	1,3E+12	2,7E+11	5,1E+14	5,2E+14
⁶⁰ Co	5,3E+0	2,8E+11	10,0E+11	2,9E+12	4,1E+12
³ H	1,2E+1	NA	6,4E+11	2,3E+10	6,6E+11
²⁴⁴ Cm	1,8E+1	3,8E+04	1,1E+06	3,5E+06	4,6E+06
⁹⁰ Sr	2,9E+1	1,0E+06	5,3E+08	5,7E+11	5,7E+11
¹³⁷ Cs	3,0E+1	1,1E+10	4,2E+12	8,1E+12	1,2E+13
²³⁸ Pu	8,8E+1	1,2E+05	4,3E+06	1,7E+07	2,1E+07
⁶³ Ni	1,0E+2	4,4E+10	5,8E+11	5,5E+11	1,2E+12
²⁴¹ Am	4,3E+2	2,8E+05	3,2E+06	1,9E+07	2,3E+07
¹⁴ C	5,7E+3	4,5E+10	4,2E+10	9,6E+11	1,0E+12
²⁴³ Am	7,4E+3	NA	3,5E+05	1,5E+05	5,0E+05
⁹⁴ Nb	2,0E+4	5,0E+08	1,2E+08	3,2E+07	6,5E+08

Izotóp	Felezési idő [év]	Szilárd	Sűrítmény	Gyanta	Összesen
²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu	2,4E+4	1,6E+05	5,2E+06	2,6E+07	3,2E+07
⁵⁹ Ni	7,5E+4	5,1E+08	3,7E+10	1E+11	1,4E+11
⁴¹ Ca	1E+5	1,6E+05	7,7E+07	3,9E+09	3,9E+09
⁹⁹ Tc	2,1E+5	3,1E+06	4,9E+07	1,1E+08	1,6E+08
²³⁴ U	2,4E+5	1,1E+04	1,5E+06	1,8E+07	1,9E+07
³⁶ Cl	3E+5	6,2E+04	1,7E+07	1,6E+08	1,7E+08
¹³⁵ Cs	2,3E+6	7,2E+04	3E+07	4,6E+07	7,6E+07
¹²⁹ I	1,6E+7	3,4E+03	7,3E+05	5,9E+06	6,7E+06
²³⁵ U	7E+8	2,5E+03	5,1E+05	5,8E+06	6,3E+06
²³⁸ U	4,5E+9	8E+03	1,3E+06	1,2E+07	1,4E+07
Összesen					5,7E+14

Megjegyzés:

NA : nincs adat.

4. MELLÉKLET: AZ EGYEZMÉNNYEL ÖSSZEFÜGGŐ JOGSZABÁLYOK JEGYZÉKE

Törvények, törvényerejű rendeletek

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
1972. évi 9. törvényerejű rendelet	a Magyar Népköztársaság és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés szerinti biztosítékok alkalmazásáról Bécsben 1972. március 6-án aláírt egyezmény kihirdetéséről
1987. évi 8. törvényerejű rendelet	a nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló egyezmény kihirdetéséről
1996. évi CXVI. törvény	az atomenergiáról
1997. évi I. törvény	a nukleáris biztonságról a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében Bécsben, 1994. szeptember 20-án létrejött Egyezmény kihirdetéséről
1999. évi L. törvény	az ENSZ Közgyűlése által 1996. szeptember 10-én elfogadott Átfogó Atomcsend Szerződésnek a Magyar Köztársaság által történő megerősítéséről és kihirdetéséről
1999. évi XC. törvény	a Magyarország és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződésnek megfelelő biztosítékok alkalmazására 1972. március 6-án kötött egyezményhez kapcsolódó, Bécsben, 1998. november 26-án aláírt Kiegészítő Jegyzőkönyv megerősítéséről és kihirdetéséről
2001. évi LXXVI. törvény	a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös egyezmény kihirdetéséről

Kormányrendeletek, MT rendeletek

28/1987. (VIII. 9.) MT rendelet	a Bécsben, 1986. szeptember 26-án aláírt, a nukleáris balesetekről adandó gyors értesítésről szóló egyezmény kihirdetéséről
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
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
34/1988. (V. 6.) MT rendelet	a Magyar Népköztársaság Kormánya és Kanada Kormánya között az atomenergia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló, 1987. november 27-én aláírt egyezmény kihirdetéséről
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
24/1990. (II. 7.) MT rendelet	az atomkárokért való polgári jogi felelősségről Bécsben 1963. május 21-én kelt nemzetközi egyezmény kihirdetéséről
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
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
116/1992. (VII. 23.) Korm. rendelet	a Magyar Köztársaság Kormánya és az Amerikai Egyesült Államok Kormánya között az atomenergia békés célú alkalmazása terén való együttműködésről Bécsben, 1991. június 10-én aláírt Megállapodás kihirdetéséről
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
17/1996. (I. 31.) Korm. rendelet	a talált, illetve a lefoglalt radioaktív vagy nukleáris anyagokkal kapcsolatos intézkedésekről
87/1997. (V. 28.) Korm. rendelet	az Országos Atomenergia Bizottság feladatáról, hatásköréről, valamint az Országos Atomenergia Hivatal feladat- és hatásköréről, bírságolási jogköréről

108/1997. (VI. 25.) Korm. rendelet	az Országos Atomenergia Hivatal eljárásáról a nukleáris biztonsággal összefüggő hatósági ügyekben
1. sz. melléklet: NBSZ 1. kötet	Atomerőműre vonatkozó hatósági eljárások
2. sz. melléklet: NBSZ 2. kötet	Atomerőművek minőségbiztosítási szabályzata
3. sz. melléklet: NBSZ 3. kötet	Atomerőművek tervezésének általános követelményei
4. sz. melléklet: NBSZ 4. kötet	Atomerőművek üzemeltetésének biztonsági követelményei
5. sz. melléklet: NBSZ 5. kötet	Kutatóreaktorok nukleáris biztonsági szabályzata
121/1997. (VII. 17.) Korm. rendelet	a nukleáris export és import engedélyezéséről
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
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
213/1997. (XII. 1.) Korm. rendelet	a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladéktároló biztonsági övezetéről
227/1997. (XII. 10.) Korm. rendelet	az atomkárfelöltségre vonatkozó biztosítási vagy más pénzügyi fedezet jellegéről, feltételeiről és összegéről
240/1997. (XII. 18.) Korm. rendelet	a radioaktív hulladékok és a kiegészítő üzemanyag elhelyezésére, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésére kijelölt szerv létrehozásáról és tevékenységének pénzügyi forrásáról
248/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet	az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerről
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
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
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
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
32/2002. (III. 1) Korm. rendelet	a radioaktív hulladékok országhatáron át való szállításának engedélyezéséről
275/2002 (XII. 21) Korm. rendelet (OKSER)	Az országos sugárzási helyzet és radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről

Miniszteri rendeletek

20/1979. (IX. 18.) KPM rendelet	a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás "A" és "B" mellékletének kihirdetéséről és belföldi alkalmazásáról
7/1988. (VII. 20.) SZEM rendelet	az atomenergiáról szóló 1980. évi I. törvény végrehajtásáról rendelkező 12/1980. (IV. 5.) MT rendelet végrehajtásáról
13/1997. (IX. 3.) KHVM rendelet	a kiégett nukleáris üzemanyag biztonságos vasúti szállításáról szóló szabályzat kihirdetéséről
14/1997. (IX. 3.) KHVM rendelet	a radioaktív anyagok szállításáról, fuvarozásáról és csomagolásáról
25/1997. (VI. 18.) IKIM rendelet	a radioaktív anyagok és készítmények nyilvántartásáról
39/1997. (VII. 1.) IKIM rendelet	a nukleáris anyagok nyilvántartási rendszeréről, nemzetközi ellenőrzéséről és a velük kapcsolatos egyes hatósági jogkörökről
47/1997. (VIII. 26.) BM rendelet	az atomenergia alkalmazásával összefüggő rendőrségi feladatokról
62/1997. (XI. 26.) IKIM rendelet	földtani és bányászati követelmények a nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék elhelyezésére szolgáló létesítmények telepítéséhez és tervezéséhez
67/1997. (XII. 18.) IKIM rendelet	a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap működéséről és eljárásrendjéről
49/1998. (VI. 25.) IKIM- MKM együttes rendelet	az atomerőműben, valamint a kutató és oktató atomreaktorban foglalkoztatott munkavállalók szakirányú képzéséről, továbbképzéséről és az atomenergia alkalmazásával összefüggő tevékenységek folytatására jogosultak köréről
27/1999. (VI. 4.) GM rendelet	a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésével kapcsolatos beszállítási díjtételekről
16/2000. (VI. 8.) EüM	az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
15/2001. (VI. 6.) KöM	az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről
30/2001. (X. 3.) EüM	a külső munkavállalók munkahelyi sugárvédelméről
31/2001. (X. 3.) EüM	az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak kitett személyek egészségének védelméről

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

M5.1 Jelentés az Országgyűlés számára az atomenergia alkalmazásának biztonságáról

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény kötelezi az Országos Atomenergia Bizottság elnökét, hogy az atomenergia magyarországi alkalmazásának biztonságáról évente jelentést nyújtson be az Országgyűlés számára. A törvény végrehajtási utasítása szerint a jelentés elkészítése az Országos Atomenergia Hivatal feladata.

A jelentés elkészítésében az Országos Atomenergia Hivatalt 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 radioaktív és nukleáris anyagok, valamint az ionizáló sugárzást kibocsátó készülékek alkalmazásának biztonságával kapcsolatos sokrétű tevékenységet. A jelentés a következő fő fejezetekből áll:

- Az atomenergia alkalmazása;
- A biztonság állami bázisa;
- A nukleáris biztonság;
- Sugárbiztonság és sugárvédelem;
- Nukleárisbaleset-elhárítás;
- Nemzetközi kapcsolatok;
- Együttműködés az Európai Unióval;
- Tájékoztatási tevékenység.

A 2001. évi jelentés – az előző évek jelentéseihez hasonlóan – arra a végső következtetésre jutott, hogy az atomenergia alkalmazása Magyarországon kielégíti a vonatkozó biztonsági követelményeket. A jelentés megtalálható az Országos Atomenergia Hivatal honlapján (<http://www.haea.gov.hu>), és – kérésre – a Hivatal rendelkezésre tudja bocsátani a jelentés rövidített angol nyelvű változatát is.

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

Magyarország részese a Nukleáris Biztonsági Egyezménynek, így 1998-ban és 2001-ben Nemzeti Jelentést készített az ezen egyezményben foglalt kötelezettségek teljesítéséről. A jelentések kedvező fogadtatásra találtak a felülvizsgálati konferenciákon. A 2001. évi jelentés megtalálható az Országos Atomenergia Hivatal honlapján.

M5.3 Részvétel a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség jelentéstételi rendszereiben

Magyarország, mint a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség tagállama, részt vesz a biztonsági eseményekre vonatkozó információcsere nemzetközi rendszereiben (IRS és INES). A Nemzetközi Nukleáris Esemény Skála (INES) alkalmazása keretében a nemzeti INES koordinátor minden, az INES 1–nél magasabb szintű biztonsági eseményről jelentést készít a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségnek.

A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának engedélyese, a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság, az üzemeltetési engedély előírásainak megfelelően, 24 órán belül köteles jelenteni minden rendkívüli eseményt az Országos Atomenergia Hivatal ügyeletesének. 2000 óta a jelentett eseményeket az INES skála szerint be kell sorolni. A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójával szerzett eddigi jó üzemeltetési tapasztalatoknak megfelelően eddig nem történt az IRS vagy INES keretében jelentésköteles esemény.

6. MELLÉKLET: HIVATKOZÁSOK A MAGYAR KÉRÉSRE TARTOTT NEMZETKÖZI FELÜLVIZSGÁLATOKRA

M6.1 IRRT misszió az Országos Atomenergia Hivatalnál

A magyar kormányzati hatóságok kérésére a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség nyolc főből álló szakértői csoportja kereste fel az Országos Atomenergia Hivatalt, hogy felülvizsgálatot végezzen. A nemzetközi hatóság felülvizsgálati csoport missziójának célja az volt, hogy megvizsgálják a magyar hatóság hatékonyságát, valamint, hogy információt és tapasztalatot cseréljenek a nukleáris biztonság, a radioaktív hulladékok biztonsága és a sugárbiztonság szabályozásának terén. A radioaktív hulladékok kezelését, a nukleáris létesítmények leszerelését, a sugárvédelmet és a balesetelhárítási készültséget csak olyan terjedelemben vizsgálták, amennyiben az az Országos Atomenergia Hivatal felelősségi körébe tartozik. A misszió főleg a Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatóságának felelősségi területeire koncentrált.

A vizsgálatot 2000. május 22-től június 2-ig végezték. A misszió alapvetően pozitívan értékelt a Hivatal működését és egyben javaslatokat, ajánlásokat tett a tevékenység továbbfejlesztésére. A szakértői jelentés a szakemberek és az érdeklődők számára hozzáférhető az Országos Atomenergia Hivatal honlapján

Hatékonyságának és eredményességének növelése érdekében az Országos Atomenergia Hivatal akciótervet dolgozott ki az IRRT misszió jelentésében található ajánlások és javaslatok kezelésére. A legtöbb ajánlás és javaslat esetében a javításokat megvalósították, másoknál a megvalósítás folyamatban van. Magyarország egy eredményfelmérő (follow-up) misszió küldését kérte a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségtől. Ez az esemény 2003 februárjára van beütemezve.

M6.2 WATRP misszió a kis és közepes aktivitású hulladékok tárolójának telephely kiválasztásáról

1999-ben az Országos Atomenergia Hivatal felkérte a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséget, hogy szervezzen szakértői csoportot a kis és közepes aktivitású hulladékok tárolójának telephely-kiválasztására végzett magyar kutatások felülvizsgálatára és véleményezze a javasolt helyszín alkalmasságát. A misszió megszervezésére az Ügynökség Hulladékkezelés Értékelő és Műszaki Felülvizsgálati Programja (WATRP) keretében került sor. A felkérés fő céljának megfelelően a felülvizsgálat kiterjedt a kiválasztási eljárásra (a vonatkozó jogszabályi háttérrel együtt), amely végül is Bábaapáti (Üveghuta) térségének kiválasztásához vezetett a kis és közepes aktivitású hulladéktároló lehetséges telephelyeként; továbbá a kiválasztott helyszínen végzett tudományos kutatásokra, annak meghatározására, hogy ezek a munkálatok összhangban voltak-e a nemzetközi követelményekkel és útmutatásokkal, valamint a jó tudományos és műszaki gyakorlattal.

A felülvizsgáló csoport írásos dokumentációt kapott, információcserét folytatott a megfelelő magyar szakértőkkel, azokat is beleértve, akik fenntartásaikat hangoztatták a telephelyre vonatkozólag, és meglátogatta a Bábaapáti (Üveghuta) telephelyet.

A csoport megállapította, hogy:

- A Bábaapáti (Üveghuta) telephely kiválasztásához vezető eljárás ésszerűnek látszik, és megfelelően figyelembe vették mind a magyar geológia, mind a lakossági elfogadtatás szempontjait.
- A Bábaapáti (Üveghuta) telephely potenciálisan megfelelőnek látszik egy biztonságos tároló kialakítására. Folytatni kell azonban a telephely jellemzését és a tároló tervezését.
- Nagyon kicsi a valószínűsége annak, hogy a tervezett tároló biztonságát a terület szeizmicitása károsan befolyásolja.
- A helyi lakosság képviselőivel való találkozás alapján úgy tűnik, hogy hatékony és nyílt kommunikációs programot sikerült kialakítani.

A csoport a következő ajánlásokat tette:

- A magyar engedélyezési kritériumok – amint az a vonatkozó miniszteri rendeletben tükröződik – a nemzetközi követelményekhez és irányelvekhez viszonyítva túlságosan előíró jellegűek például a geológiai követelmények tekintetében. A csoport nagyobb rugalmasságot javasolt, amely a biztonság átfogó megítélésére helyezné a hangsúlyt, a természetes és a beépített gátak kombinációja alapján.
- Szükség van a tervezési koncepció bizonyos tisztázására és a tervben alkalmazandó mesterséges gátak fajtájának meghatározására. A biztonságot a beépített és a természetes gátak kombinációja segítségével kell elérni.
- A csoport rendelkezésére bocsátott biztonsági elemzés korábbi, korlátozott geológiai kutatásokon alapult. Szükség van egy integrált biztonsági elemzésre, amely felhasznál minden, jelenleg rendelkezésre álló telephelyi, illetve elvi tervezési információt, és a forgatókönyvek szélesebb spektrumát fogja át. Az integrált biztonsági elemzésnek kell alapot képeznie a további telephely-kutatásokhoz, és célszerű azt – legalább részben – elkészíteni a kérdésnek az Országgyűlés elé terjesztése előtt.
- Az eddigi biztonsági elemzések a hosszú távú viselkedésre koncentráltak. Amint a kiviteli koncepció érik, vizsgálni kell a dolgozók és a lakosság lehetséges sugárterhelését a tároló üzemeltetése során, valamint a hagyományos bányabiztonság kérdését.

A WATRP misszió megállapításait a javasolt kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéktároló helyszínek kiválasztására irányuló munkák során figyelembe vették (lásd H fejezet).

M6.3 A PHARE program keretében végzett felülvizsgálatok

Radioaktív hulladék kezelési rendszerek a PHARE országokban, javaslatok és ajánlások jövőbeni részletes munkaprogramokra, regionális program a nukleáris biztonság javítására. CASSIOPEE jelentés, 1993

Műszaki támogatás Magyarországnak a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezési megoldásának és lehetséges telephelyének kiválasztásában. 4.09/94 (Belgatom/IVO).

QA/QC eljárások a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok biztonságos kezelésére és elhelyezésére.

4.01/95 (Belgatom/Magnox).

A püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló előzetes biztonsági értékelése.
4.12/95 (AEA Technology).

Az elhasznált zárt radioaktív források kezelése Közép- és Kelet- Európában. AEA Technology, Egyesült Királyság. Készült 1999 és 2001 között az Európai Bizottsággal kötött B7-5350/99/6161/MAR/C2 sz. szerződés keretében.

M6.4 A bezárt uránbánya rekultivációjával kapcsolatos jelentések

A magyar uránbányászat beszüntetésével kapcsolatos rekultivációs feladatok beruházási programjának felülvizsgálata. WISMUT GmbH Chemnitz, 1999. április.

Az uránérc-bányászat beszüntetésével kapcsolatos hosszú távú feladatok Mecsekérc által kidolgozott elvi tervének felülvizsgálata. WISMUT GmbH Chemnitz, 2002. január.

7. MELLÉKLET: A BEZÁRT URÁNBÁNYA REKULTIVÁCIÓJA

M7.1 Előzmények

A magyar uránbánya és ércfeldolgozó üzemeltetése során hat bányatelket hoztak létre. Ezek a telkek Pécs városától nyugatra a Mecsek nyugati és déli oldalán helyezkednek el. Kifejlesztették a bánya nyitásához és az ércdúsításhoz szükséges speciális bányaiipari infrastruktúrát, beleértve az üzemeket, meddőhányókat, perkolációs dombokat, zagy tározókat, a bánya megkutatásához és a szellőzéshez használt függőleges aknákat, szállítógátákat (galériákat), légaknákat, robbanóanyag-tárolókat, és egyéb, a járulékos tevékenységek kiszolgálására és szociális ellátásra létrehozott létesítményeket.

A bányászati tevékenység a nyolcvanas években gazdaságtalanná vált, és végül a Kormány elhatározta az uránbányászat befejezését. A kitermelést 1997-ben befejezték. A döntés alapján Beruházási Programot dolgoztak ki a magyar uránbányászat helyreállítási feladatainak elvégzésére, és ennek végrehajtása a vonatkozó kormányhatározatnak megfelelően 1998. január 1-jén megkezdődött.

M7.2 Környezeti helyreállítási program

A bánya bezárása és a helyreállítási tevékenységek megkezdése előtt számos feladatot kellett elvégezni ahhoz, hogy a sikeres helyreállítási tevékenységet előkészítsék. El kellett készíteni az objektumok jegyzékét, meg kellett becsülni a szennyezés mértékét, ki kellett választani a megfelelő helyreállítási megoldásokat és technológiákat. Ki kellett dolgozni a nemzetközi követelményeknek megfelelő szabályozási rendszert a gyakran nem kielégítő magyar jogi szabályozás keretei között.

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, azaz
 - meg kell védeni Pécs ivóvíz-készletét;
 - a múltban végzett bányászat és ércdúsítás emberi egészségre gyakorolt károsító hatását olyan mértékben kell csökkenteni, hogy a dolgozók által kapott járulékos dózis a jóváhagyott korlát alatt maradjon;
 - ellenőrizni kell a szennyező források hatását, biztosítva szükség esetén a közbeavatkozás lehetőségét;
 - a bányászat jövőbeli káros hatásait a lehetséges minimumra kell csökkenteni;
- az uránipar területeit és létesítményeit az optimális mértékig újra kell hasznosítani:
 - az objektumokat dekontaminálni kell;
 - az infrastruktúrát egyéb célra alkalmassá kell tenni;
 - a fentiek segítségével új munkahelyeket kell teremteni;
- 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 kidolgozásban meghatározó szerepet játszottak a vonatkozó magyar és nemzetközi törvények és szabványok, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ajánlásai és más országok vonatkozó gyakorlata. A hatóságok a Dél-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség által kibocsátott környezetvédelmi engedélyben meghatározták a leszerelési és helyreállítási folyamat tervezési és engedélyezési eljárásának környezetvédelmi feltételeit. A rendszer „A Mecsek hegységben folyó uránérc bányászat környezeti hatástanulmánya” című dokumentumon, valamint az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Baranya Megyei Intézetének a helyreállítási munkálatok sugárvédelmi követelményeire vonatkozó előírásain alapul.

A környezetvédelmi engedély és az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Baranya Megyei Intézetének előírásai szerint a bánya bezárása és a helyreállítási munkák során a kibocsátásra és a környezeti terhelésre az alábbi táblázatok szerinti korlátokat kell betartani.

M7.2.2-1 táblázat. Sugárvédelmi követelmények a meddőhányók, perkolációs dombok és zagyártározók helyreállítási munkáira

Rn exhaláció	0,74 Bq/m ² /s
Rn koncentráció	háttér + 20 Bq/m ³
Gamma-dózisteljesítmény	háttér + 200 nGy/h
A talaj aktivitás-koncentrációja	
a felső 15 cm vastag rétegben	háttér + 180 Bq/kg
a következő 15 cm vastag rétegben	háttér + 550 Bq/kg

M7.2.2-2 táblázat. Sugárvédelmi követelmények felszíni létesítményekre, épületekre és közvetlen környezetükre

Felszíni létesítmények	Rn exhaláció	0,74 Bq/m ² /s
	A talaj aktivitás-koncentrációja a felső 15 cm vastag rétegben	háttér + 180 Bq/kg
	A talaj aktivitás-koncentrációja 15 cm mélység alatt	háttér + 550 Bq/kg
Az épületeken belül	Rn koncentráció	háttér + 30 Bq/m ³
	Gamma-dózisteljesítmény munkahelyi átlag	háttér + 200 nGy/h
	1 m-re a padlótól, faltól	háttér + 200 nGy/h
	Tapadó alfa- szennyezés (padlón és falon)	0,5 Bq/cm ²

M7.2.3 A helyreállítási program méretei

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 Mm³
- a kilenc meddőhányó térfogata 10 Mm³
- a két perkolációs domb térfogata 3,4 Mm³
- szennyezett ipari terület 44 ha
- a két zagytározó térfogata 16,2 Mm³

M7.2.4 A beruházási program helyreállítási feladatainak áttekintése

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

M7.2.4-1 táblázat. A rekultivációs program ütemezése

Projekt neve	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Földalatti bányák							
Felszíni létesítmények							
Meddőhányók							
Perkolációs dombok							
Zagytározók							
Bányavíz-kezelés							
A villamos ellátás átalakítása							
Vízellátás és csatornázás							
Infrastruktúra munkák							
Felügyelet, egyéb tevékenységek							

A zagytározók dekontaminálása, a bányavíz-kezelés, a környezet ellenőrzése, valamint az egyéb kapcsolódó tevékenységek várhatóan több évtizedig fognak tartani. Ezeket a feladatokat az utókezelési program keretében fogják végrehajtani.

M7.3 A helyreállítás utáni feladatok

A Beruházási Program jelenleg érvényes pénzügyi terve 2004. december 31-ig tartalmazza a szükséges víztisztítás, karbantartás és monitorozás költségeit. Ezek a feladatok azonban környezetvédelmi, egészségvédelmi és vízkészlet-védelmi okokból tovább is fenn fognak állni, most még nem meghatározható ideig. A Kormány a Gazdasági és Közlekedési

Minisztériumot bízta meg, hogy 2003-tól kezdődően oldja meg a hosszú távú feladatok finanszírozását.

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 utókezelés szerepel;
- a második, hosszú távú fázisban csak korlátozott ellenőrzést és szükség szerinti utókezelést kell végezni.

Az utókezelési munkák két fő területét a környezet monitorozása és a környezetvédelmi tevékenységek képezik. A környezet monitorozása magába foglalja a helyszíni méréseket, a mintavételezést és adatrögzítést, a laboratóriumi elemzéseket, az adatfeldolgozást, értelmezést és modellezést. A hatóságok és a lakosság tájékoztatása is fontos feladat. A lakosság tájékoztatásának célja a terület újrahasznosításának elősegítése és a káros hatások megakadályozása, amíg a helyreállítási munkák be nem fejeződnek.

A környezetvédelem érdekében az alábbi hosszú távú feladatokat kell ellátni:

- az urán eltávolítása a felszíni és a talajvizekből (az urán eltávolító üzem kapacitása évi 1,5 millió m³ víz);
- a talajvizek sótelenítése (1000-1200 m³/nap vízmennyiség kezelése);
- a víztisztító üzemek, a dekontamináló és a vízelvezető rendszerek karbantartása;
- az egységes vízkibocsátó rendszer üzemeltetése;
- a korlátozott felhasználású területek karbantartása és utógondozása.

Jelentős utókezelési tevékenységre lehet számítani a zagyarázóknál, amelyek a legnagyobb és legkényesebb objektumok, tekintettel a fedő réteg komplex voltára. A biológiai helyreállítás még nem fog teljesen befejeződni a Beruházási Program végére, mivel a fák és bokrok telepítése a körülményektől függően el fog húzódní.