

**„Magyarország nemzeti programja a kiégett
üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére”**

Stratégiai Környezeti Vizsgálat



**Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló
(Püspökszilágy)**



Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója (Paks)



Nemzeti Radioaktív hulladék Tároló (Bátaapáti)

Budapest, 2016. február



Környezeti, Gazdasági, Technológiai,
Kereskedelmi Szolgáltató és Fejlesztő
Zártkörűen működő Részvénytársaság



Msz: 121/2015

Magyarország nemzeti programja a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére” Stratégiai Környezeti Vizsgálat

Készítette az ÖKO Zrt. és a Golder Associates (Magyarország) Zrt.

Magyar Emőke

László Tibor

Nagy István

ScheerMárta

Szőke Norbert

Tombác Endre

Vidéki Bianka

Takács Tamás

Bóthi Zoltán

Dankó Gyula

Kunfalvi Viktor

.....
Magyar Emőke
témafelelős

.....
Dr. Ress Sándor
elnök-vezérigazgató

Budapest, 2016. február

TARTALOMJEGYZÉK

1. A KÖRNYEZETI ÉRTÉKELÉS KIDOLGOZÁSI FOLYAMATA	1
1.1. Előzmények, a Nemzeti Program kidolgozása, a kezelendő probléma meghatározása.....	1
1.2. A környezeti vizsgálat szükségessége és célja.....	1
1.3. A környezeti vizsgálat tematikája és az alkalmazott módszer	3
1.3.1. A környezeti vizsgálat menete	3
1.3.2. A tematika hatóságokkal egyeztetett tartalma	4
1.3.3. A környezeti vizsgálat feladatai, és fontosabb módszertani vonatkozásai.....	6
1.3.4. A környezeti vizsgálatot végző szervezetek és szakértők.....	9
1.4. A tervezési folyamat más részeihez való kapcsolódási pontok	10
1.5. A környezeti értékeléshez felhasznált adatok forrása	10
1.6. A vizsgálati módszer korlátai, az előrejelzések érvényességi határai, bizonytalanságai	11
1.7. A környezeti értékelés készítése során tett javaslatok hatása a Nemzeti Program alakulására...	11
1.8. A környezet védelméért felelős szervek és az érintett nyilvánosság bevonása, véleményeik figyelembevétele	11
2. A NEMZETI PROGRAM ISMERTETÉSE	13
2.1. A Nemzeti Programról	13
2.1.1. A Nemzeti Programra vonatkozó uniós elvárások.....	13
2.1.2. A Nemzeti Program kidolgozásának alapelvei	14
2.1.3. A megfogalmazott keretek.....	15
2.1.4. A radioaktív hulladékok keletkezése és osztályozása.....	17
2.1.5. Radioaktív hulladékok kezelése	18
2.1.6. Radioaktív hulladékok tárolása és elhelyezése	20
2.1.6.1. A nagyon kis aktivitású hulladékok helyzete.....	21
2.1.6.2. A kis- és közepes aktivitású hulladékok elhelyezése	21
2.1.6.3. Nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladékok elhelyezése	25
2.1.7. Kiegészítő üzemanyagok átmeneti tárolása és végleges elhelyezése	25
2.1.7.1. Kiegészítő üzemanyagok átmeneti tárolása	26
2.1.7.2. Kiegészítő üzemanyagok végleges elhelyezése	27
2.1.8. Nukleáris létesítmények leszerelése	29
2.2. Más releváns tervekkel, programokkal való összefüggés vizsgálata	30
2.3. Változatok bemutatása	30
3. A NEMZETI PROGRAM ÉS A KÖZÖSSÉGI, ILLETVE NEMZETI SZINTEN KITŰZÖTT CÉLOK ILLESZKEDÉSE	31
3.1. Törvényi szabályozás legfontosabb elemei.....	31
3.1.1. A törvényi szabályozás alapja.....	31
3.1.2. A legfontosabb nemzetközi és hazai szabályozási elemek.....	32
3.2. Radiológiai környezeti szakterületre vonatkozó dokumentumok	33
3.2.1. A legfontosabb kapcsolódó közösségi célkitűzések.....	33
3.2.2. A legfontosabb kapcsolódó ítélt hazai célkitűzések	34
3.3. Hagyományos környezeti szakterületre vonatkozó dokumentumok.....	36
3.3.1. A legfontosabb kapcsolódó közösségi célkitűzések.....	36
3.3.2. A legfontosabb kapcsolódó hazai célkitűzések	38
3.4. A közösségi és a nemzeti célokból összeállítható környezetvédelmi célrendszer és a Nemzeti Program.....	41
3.5. A Nemzeti Program belső konzisztenciája	42
4. A NEMZETI PROGRAM KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSE.....	43
4.1. A jelenlegi környezeti helyzet.....	43

4.1.1. Radiológiai helyzet	43
4.1.1.1. Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló	43
4.1.1.2. Püspökszilági Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló	45
4.1.1.3. Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója	47
4.1.2. Hagyományos környezeti tényezők	48
4.1.2.1. Levegő-klíma	48
4.1.2.2. Víz.....	53
4.1.2.3. Föld, talaj, hagyományos hulladék	55
4.1.2.4. Élővilág, ökoszisztémák, kiemelt figyelemmel a védett természeti és Natura 2000 területekre	58
4.1.2.5. Épített és települési környezet	61
4.1.2.6. Táj- és területszerkezet	65
4.2. A Nemzeti Programban tervezett tevékenységek várható hatótényezői és hatásfolyamatai	67
4.2.1. Hatótényezők meghatározása	68
4.2.2. A vizsgált tevékenységek hatásfolyamatai	69
4.3. A Nemzeti Program megvalósítása esetén várható környezeti hatások	74
4.3.1. Radiológiai hatások	74
4.3.1.1. Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló	74
4.3.1.2. Püspökszilági Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló	75
4.3.1.3. Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója (KKÁT)	77
4.3.1.4. Kiégett kazetták új átmeneti tárolója	78
4.3.1.5. Nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladékok végleges elhelyezése	79
4.3.2. Hagyományos környezeti hatások.....	80
4.3.2.1. Levegő-klíma	80
4.3.2.2. Víz.....	83
4.3.2.3. Föld, talaj, hagyományos hulladék	85
4.3.2.4. Élővilág, ökoszisztémák, kiemelt figyelemmel a védett természeti és Natura 2000 területekre	88
4.3.2.5. Épített és települési környezet	89
4.3.2.6. Táj	94
4.4. A közvetett módon hatást kiváltó tényezők előrejelzése	94
4.5. Az országhatáron áterjedő hatások lehetősége és jelentőségének értékelése.....	96
4.5.1. Az országhatáron áterjedő hatások vizsgálatának szempontjai	96
4.5.2. A radiológiai hatások vizsgálata	97
4.5.2.1. A légköri kibocsátások értékelése.....	97
4.5.2.2. Vízi kibocsátások értékelése	100
4.5.3. Nem radiológiai hatások értékelése.....	100
5. FENNTARTHATÓSÁGI ELEMZÉS.....	101
5.1. A fenntartható fejlődés fogalma.....	101
5.2. A fenntartható értékrend és a Nemzeti Program fenntarthatósági elemzése.....	102
6. A KÖRNYEZETI ÉS FENNTARTHATÓSÁGI KÖVETKEZMÉNYEK ALAPJÁN A NEMZETI PROGRAM ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉSE.....	106
6.1. A környezeti és fenntarthatósági szempontok figyelembe vétele a Nemzeti Programban	106
6.2. A Nemzeti Program végrehajtása összesített hatásainak összefoglaló értékelése	106
6.2.1. Környezeti hatások.....	106
6.2.2. Fenntarthatósági értékelés	107
6.2.3. Összefoglaló értékelés	107
7. JAVASLATOK: A KÖRNYEZETI VIZSGÁLAT EREDMÉNYEINEK BEILLESZTÉSI LEHETŐSÉGE A NEMZETI PROGRAMBA	110

7.1. A kedvezőtlen hatások csökkentésére, a beavatkozások környezeti és fenntarthatósági hatékonyságának javítására szolgáló javaslatok	110
7.2. Javaslat a beavatkozások által befolyásolt más tervben, illetve a programban figyelembe veendő szempontokra.....	111
7.3. A Nemzeti Programhoz kapcsolódó környezet-ellenőrzés	111
7.4. Egyéb javaslatok	112
7.4.1. <i>A nagyon kis aktivitású hulladékok problémaköre</i>	112
7.4.2. <i>Az NRHT továbbépítési lehetőségei</i>	113
8. KÖZÉRTHETŐ ÖSSZEFOGLALÓ.....	115
1. számú melléklet: Az ÖKO Zrt. és a Golder Zrt. szakértőinek jogosultsági igazolásai	. . 125
2. számú melléklet: Felhasznált források jegyzéke.....	. . 145

1. A KÖRNYEZETI ÉRTÉKELÉS KIDOLGOZÁSI FOLYAMATA

1.1. Előzmények, a Nemzeti Program kidolgozása, a kezelendő probléma meghatározása

A kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról szóló, 2011. július 19-i 2011/70/Euratom tanácsi irányelv (a továbbiakban: Irányelv) 4. cikke értelmében a tagállamoknak a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozóan nemzeti politikákat kell kidolgozniuk. Az Irányelvben foglaltaknak való megfelelés céljából az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvényt (a továbbiakban: Atomtörvény) módosító 2013. évi CI. törvény előírta, hogy az Országgyűlésnek (a továbbiakban: OGY) a Kormány előterjesztésére nemzeti politikát kell elfogadnia. **A fenti előírásnak megfelelően a magyar Országgyűlés a 21/2015. (V. 4.) OGY határozatával elfogadta a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikájáról szóló dokumentumot** (a továbbiakban Nemzeti Politika).

Az Atomtörvény értelmében a Kormány a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének a keletkezéstől a végleges elhelyezésig tartó valamennyi szakaszára és a nukleáris létesítmények leszerelésére kiterjedően – a Nemzeti Politika céljainak végrehajtását bemutató – Nemzeti Programot fogad el, amelynek peremfeltételeit a Nemzeti Politika határozza meg. A törvény értelmében a Nemzeti Politikát és a Nemzeti Programot ötévente felül kell vizsgálni. A felülvizsgálatra szükség esetén hamarabb is sor kerülhet, ha azt új körülmények felmerülése, a műszaki tudományos fejlődés, vagy a Nemzeti Program végrehajtása során valamely műszaki projekt előrehaladása indokoltá teszi.

A Nemzeti Politika meghatározza a Nemzeti Program kidolgozásánál és végrehajtásánál alkalmazandó alapelveket. Bemutatja a jelenlegi helyzetet, a radioaktív anyagok és az atom-energetika alkalmazását, a szabályozási és intézményi kereteket, a radioaktív hulladékok osztályozásának szabályait, az üzemanyagciklus zárására, a radioaktív hulladékok kezelésére és a nukleáris létesítmények leszerelésére vonatkozó elvárásokat. A Nemzeti Politika összefoglalja a lakosságnak a döntéshozatalba történő bevonására vonatkozó követelményeket és módszereket, azaz a nyilvánosság biztosításának elveit is.

A Nemzeti Politika végrehajtásának részleteit a Nemzeti Program tartalmazza. Az elkészült dokumentum esetén a nyilvánosság bevonásának egyik eszköze az ún. stratégiai környezeti vizsgálat (a továbbiakban környezeti vizsgálat vagy SKV), melyet jelen dokumentáció tartalmaz.

1.2. A környezeti vizsgálat szükségessége és célja

Az Európai Unió (a továbbiakban EU) a 2000-es évek elején a fejlesztéseket megelőző környezeti hatásvizsgálatok gyakorlatát kiterjesztette a beruházásnál korábbi fázisok (pl. ágazatpolitikák, tervek és programok) szintjére is, hogy a tervezés folyamatának minél korábbi időszakában érvényesülhessenek a környezeti szempontok. Ezt a Tanács 2001/42/EK (2001. június 27.) SKV Irányelve (hazai szóhasználatnál a stratégiai környezeti vizsgálatokról szóló irányelve) szabályozza. Az irányelv hazai bevezetése, átültetése a 2/2005. (I.11.) számú, egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról szóló Kormányrendeletben (a továbbiakban SKV Korm. rendelet) valósult meg.

A környezeti vizsgálat együtt készülhet a programmal, így a környezeti szempontok figyelembevételének erősítésére, a különböző érdekviszonyok közötti kompromisszum megtalálására alkalmas.

A környezeti vizsgálat olyan eszköz, mely eredetét tekintve a környezeti hatásvizsgálatokból (a továbbiakban KHV) nőtt ki és önállósult. A környezeti hatásvizsgálat olyan eljárás, amely valamilyen tervezett emberi tevékenység következtében várható lényeges környezeti állapotváltozások becslésére és értékelésére szolgál, és ezen keresztül befolyásolja a tevékenységre vonatkozó döntést. (A KHV a beruházás formájában megjelenő tevékenységekre vonatkozik.)

A beruházások környezeti hatásvizsgálata során a legfontosabb eldöntendő kérdés az, hogy a tervezett új tevékenység gyakorlása miatt kialakuló környezetállapot elfogadható-e vagy sem az érintett hatásviselők számára. A tervezési hierarchia beruházások fölötti szintjét képviselő stratégiai környezeti vizsgálatok már nem egy-egy konkrét beruházásra vonatkoznak, ahol a tevékenység elfogadása, vagy el nem fogadása a tét. A stratégiai környezeti vizsgálatok alapját adó ágazati fejlesztési koncepcióknál, programoknál, területi terveknel és más, a beruházási szint felett elhelyezkedő terveknel azok készítésének, megvalósítási módjának befolyásolása a cél.

A stratégiák szintjén a környezetvédelem általában nemcsak feltételrendszert, de célokat is jelent, így itt a környezeti vizsgálat, azaz az SKV feladata kiegészül a környezeti célok megfelelőségének, illetve a nem környezetvédelmi célok környezeti célokkal való összhangjának vizsgálatával.

Jelen esetben az SKV alapvető feladata annak a vizsgálata, hogy a Nemzeti Programban foglaltak megfelelő módon tudják-e környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontból megoldani a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének kérdését. Vizsgálandó az is, hogy a tervezett megoldások garantálják-e, hogy a munkavállalóknak és a lakosságnak valamennyi forrásból származó évi sugárterhelése ne haladja meg azt a dózis-határértéket, amelyet az erre vonatkozó biztonsági előírás – a tudomány legújabb, igazolt eredményeinek, a nemzetközi és a hazai szakértői szervezetek ajánlásainak figyelembevételével – meghatároz, illetve arra, hogy a sugárterhelés mindenkor az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintre csökkenjen. Ki kell térni arra is, hogy ennek megfelelően szabályozott-e a környezetbe kibocsátható radioaktív anyagok – fizikai és kémiai vagy más jellemzők szerint meghatározott – maximális mennyisége, koncentrációja és a kibocsátás módja.¹

Ezért szükséges meghatározni a környezetvédelmi és más szakmapolitikai fejlesztés értékrendi különbségeit. A **környezetvédelem** - mint emberi törekvés, és mint tevékenység - **fő célja a környezetben meglévő természeti és mesterséges értékek védelme.** Ez egyrészt jelenti a jelen időpillanatban ténylegesen létező és értékesnek tekintett környezeti állapot fenntartását, az állapotromlás megakadályozását, másrészt a már károsított, vagy tönkretett környezeti értékek helyreállítását a lehetséges szintig. A természeti környezet nem fejleszthető, így az értékvédelmen és helyreállításon túlmutató fejlesztések már nem a környezetvédelem feladatai közé tartoznak, hanem a területfejlesztés, a gazdaságfejlesztés kérdéskörébe. A két tevékenység az eltérő értékválasztások miatt akkor kerül konfliktusba, amikor a fejlesztések az új értékek létrehozásakor a régiákat megszüntetik, vagy károsítják.

Minden fejlesztési típusú programnak, tervnek, intézkedésnek alapcélja ma már a jobb életminőség, és a térségi szinten értelmezhető fenntartható gazdasági fejlődés biztosítása a környezeti értékek megtartása és – szükség esetén – helyreállítása mellett. Ezért jelen vizsgálatban is kulcskérdés annak meghatározása, hogy mit tekintünk jó életminőségnek. Ezt általában infrastrukturális és gazdasági mutatókban mérik, amelyek alapján nem biztos, hogy megfelelő eredményeket kapunk. Az életminőségnek a környezet állapota, a személyes biztonság igénye éppúgy része, mint a közösségi lét lehetőségének megmaradása. Végeredményben **a lakosság elégedettsége lehet az egyik alapvető fenntarthatósági**

¹ Lásd az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvényben meghatározott alapelveket.

indikátor, még akkor is, ha tudjuk, hogy a lakosság az értékek megválasztásánál gyakran nem (vagy nem csak) szakmai szempontokat helyez előtérbe.

Jelen esetben a vizsgálat alá kerülő program speciális jellemzőkkel bír más fejlesztési programokhoz képest. A Nemzeti Program a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok biztonságos kezelését és végleges elhelyezését, illetve a kiégett üzemanyag átmeneti tárolását már meglévő létesítmények igénybevételével, bővítésével, fejlesztésével valósítja meg. A kiégett üzemanyag kezelésének további lépéseit a 2040-es évek elejéig, összehasonlító biztonsági, műszaki, gazdasági elemzés segítségével kell meghatározni, azaz a hasadóanyag újrahasznosítási lehetőségének megvalósíthatósága alapján kell döntést hozni a nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszának módjáról. Az energetikai reaktorok esetén a nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára több forgatókönyv képzelhető el, melyek megvalósítása lépésről-lépésre történő döntéshozatal mentén képzelhető el, így a Nemzeti Programban és az SKV-ban a megoldás konkrétumai jelenleg nem szerepeltethetőek. A Programban megfogalmazott forgatókönyveket az SKV összehasonlítja, értékeli.

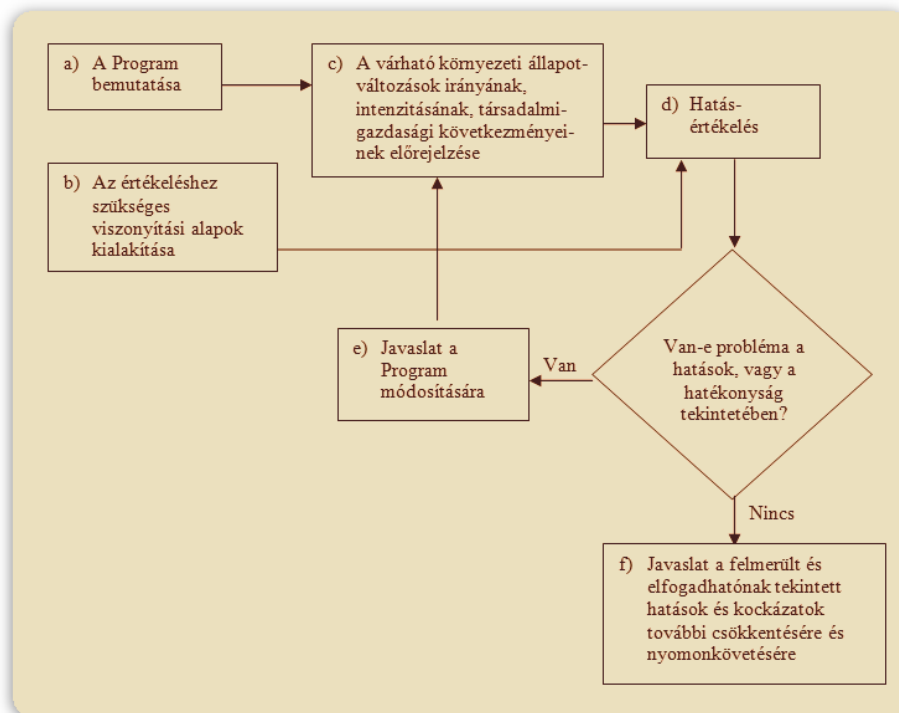
A meglévő létesítmények környezetében élők, ahogy az a Nemzeti Politikában is szerepel, a rendszeresen elvégzett közvélemény kutatások eredményei alapján pozitívan állnak a meglévő, működő hulladékkezelő és végleges elhelyezést biztosító létesítményekhez. A lakossági bizalom kialakításában a tájékoztatáspolitikai, a befogadó térségek független ellenőrzési lehetőségének megteremtése jelentős szerepet kap.

1.3. A környezeti vizsgálat tematikája és az alkalmazott módszer

1.3.1. A környezeti vizsgálat menete

A környezeti vizsgálatok, hatásvizsgálatok munkafolyamatának alaplogikáját az **1-1. ábrán** mutatjuk be.

1-1. ábra A környezeti vizsgálat főbb részfolyamatai



Az ábra alapján jelen környezeti vizsgálat munkafázisait az alábbiakban határozzuk meg:

- a) A Nemzeti Program bemutatása
- b) Az értékeléshez szükséges viszonyítási alapok kialakítása
- c) Várható környezeti állapotváltozások előrejelzése
- d) Hatásértékelés
- e) (Szükség szerint) javaslat a Nemzeti Program módosítására
- f) Javaslat a kedvezőtlen hatások/kockázatok csökkentésére és ellenőrzésére

1.3.2. A tematika hatóságokkal egyeztetett tartalma

A munka első lépésében a vonatkozó jogszabály, azaz az SKV Korm. rendelet tartalmi követelményeit konkretizálni kell a vizsgált Nemzeti Programra. A munka tematikáját a jogszabályban meghatározott hatóságokkal (lásd még 1.8. fejezet) történő egyeztetés után a következőkben határoztuk meg:

1. A környezeti értékelés kidolgozási folyamatának ismertetése:

- 1.1. Előzmények, a Nemzeti Program kidolgozása, a kezelendő probléma meghatározása
- 1.2. A környezeti vizsgálat szükségessége és célja
- 1.3. A környezeti vizsgálat tematikája és az alkalmazott módszer
 - 1.3.1. A környezeti vizsgálat menete
 - 1.3.2. A tematika hatóságokkal egyeztetett tartalma
 - 1.3.3. A környezeti vizsgálat legfontosabb módszertani vonatkozásai, sajátosságai
 - 1.3.4. A környezeti vizsgálatot végző szervezetek és szakértők
- 1.4. A tervezési folyamat más részeihez való kapcsolódási pontok megnevezése (a Nemzeti Program előzménye, a Nemzeti Politika és a programból következő tervezési folyamat, ennek környezeti munkarészei)
- 1.5. A környezeti értékelés készítéséhez felhasznált adatok forrása, az alkalmazott módszer korlátai, nehézségek (mint pl. technikai hiányosságok, bizonyos ismeretek hiánya stb.), az előrejelzések érvényességi határai, a felmerült bizonytalanságok
- 1.6. A környezeti értékelés készítése során tett javaslatok hatása a terv, illetve program alakulására (a program készítőivel egyeztetett visszavezetés)
- 1.7. A környezet védelméért felelős szervek és az érintett nyilvánosság bevonása, az általuk adott véleményeknek, szempontoknak a környezeti értékelés készítése során történő figyelembevétele

2. A Nemzeti Program rövid ismertetése

- 2.1. A Nemzeti Program céljainak, tartalmának összefoglaló ismertetése, kiemelve a környezeti értékelés készítése szempontjából fontos részeket
- 2.2. Más releváns tervekkel, illetve programokkal való összefüggés, alapvetően a Nemzeti Politikával való harmónia vizsgálata
- 2.3. Változatok bemutatása (a változatok hiányának magyarázata a meglévő létesítmények vonatkozásában, illetve a lehetséges változatok közötti választási pontok és ezek időbeliségének bemutatása a jövőbeni tevékenységek során)

3. A Nemzeti Program és a közösségi, illetve nemzeti szinten kitűzött célok illeszkedése

- 3.1. A Nemzeti Programhoz kapcsolódó legfontosabbnak ítélt közösségi (elsősorban európai uniós) és hazai célkitűzések
 - 3.1.1. Radiológiai szakterület
 - 3.1.2. Hagyományos környezeti szakterület
- 3.2. A közösségi és a nemzeti célokból összeállítható környezetvédelmi célrendszer és a Nemzeti Program
- 3.3. A Nemzeti Program belső konzisztenciája

4. A Nemzeti Program környezeti hatásai, környezeti szempontú kockázatok meghatározása, elemzése a radiológiai és a hagyományos környezetvédelmi szakterületeken

- 4.1. A jelenlegi környezeti helyzet releváns, a tervvel, illetve programmal összefüggésben lévő elemei és egyéb jellemzői, a fennálló környezeti konfliktusok, problémák és mindezek várható alakulása, ha a terv, illetve program nem valósulna meg
- 4.2. A Nemzeti Programban tervezett tevékenységek közvetlen és közvetett radiológiai és hagyományos környezeti hatást kiváltó tényezőinek (hatótényezők) és hatás-folyamatainak meghatározása, különös tekintettel azokra a tervelemekre, tervezett intézkedésekre, melyek
 - természeti erőforrás közvetlen igénybevételét vagy környezetterhelés közvetlen előidézését jelentik
 - olyan társadalmi, gazdasági folyamatokat váltanak ki, vagy ösztönöznek, amelyek közvetett módon környezeti következménnyel járhatnak
- 4.3. A Nemzeti Program megvalósítása esetén várható, a környezetet érő radiológiai és hagyományos közvetlen környezeti hatások, környezeti következmények előrejelzése
 - környezet igénybevétel vagy terhelés a környezeti elemekre (földre, levegőre, vízre, élővilágra, épített környezetre, ez utóbbi részeként az építészeti és régészeti örökségre)
 - a környezeti elemek rendszereire, folyamataira, szerkezetére, különösen a tájra, településre, klímára, természeti (ökológiai) rendszerre, a biodiverzitásra
 - a védett természeti területek és a Natura 2000 területek állapotára, állagára és jellegére, valamint e területeken lévő élőhelyek és fajok kedvező természetvédelmi helyzete megmaradásának, fenntartásának, helyreállításának, fejlesztésének lehetőségeire
 - az érintett emberek egészségi állapotában, valamint társadalmi, gazdasági helyzetében
 - különösen életminőségében, kulturális örökségében, területhasználata feltételeiben - várhatóan fellépő változásokra
- 4.4. A közvetett módon hatást kiváltó tényezők előrejelzése (amennyiben releváns) különös tekintettel
 - új környezeti konfliktusok, problémák megjelenésére, meglévők felerősödésére
 - környezettudatos, környezetbarát magatartás, életmód lehetőségeinek, feltételeinek gyengítésére vagy korlátozására
 - a helyi adottságoknak megfelelő optimális térszerkezettől, területfelhasználási módtól való eltérés fenntartására vagy létrehozására
 - olyan helyi társadalmi-kulturális, gazdasági-gazdálkodási hagyományok gyengítésére, amelyek a táj eltartó képességéhez alkalmazkodtak
 - a természeti erőforrások megújulásának korlátozására

- a nem helyi természeti erőforrások jelentős mértékű használatára vagy a helyi természeti erőforrások túlnyomóan más területen való hasznosítására

4.5. Az országhatáron áttérjedő hatások lehetősége és jelentőségének értékelése

- országhatáron áttérjedő hatások vizsgálatának szempontjai
- országhatáron áttérjedő hatások szűrése
- országhatáron áttérjedő hatások értékelése

5. Fenntarthatósági elemzés

- 5.1. A fenntartható fejlődés fogalma
- 5.2. A fenntartható értékrend meghatározása a Nemzeti Programra vonatkozóan
- 5.3. Fenntarthatósági elemzés a Nemzeti Programra

6. A környezeti és fenntarthatósági következmények alapján a Nemzeti Program összefoglaló értékelése

- 6.1. A környezeti és fenntarthatósági szempontok figyelembe vétele a Nemzeti Programban
- 6.2. A nemzeti program végrehajtásának összesített hatásainak összefoglaló értékelése, a hosszútávú változatok, döntési pontok esetében összehasonlító környezeti, fenntarthatósági rangsorolás (amennyiben az lehetséges jelen fázisban)

7. Javaslatok: a környezeti vizsgálat eredményeinek beillesztési lehetősége a Nemzeti Programba

- 7.1. A kedvezőtlen hatások csökkentésére, a beavatkozások környezeti és fenntarthatósági hatékonyságának javítására szolgáló javaslatok
- 7.2. Javaslat a beavatkozások által befolyásolt más tervben, illetve a programban figyelembe veendő szempontokra
- 7.3. A várható környezeti hatások monitorozására vonatkozó javaslatok

8. Közérthető összefoglaló

Az egyes tematikapontok részletezettsége természetesen jelentősen függ a mindenkor vizsgált program jellemzőitől. Jelen esetben a radiológiai hatások, illetve a meglévő létesítmények környezetének állapota, mint jelen állapot nagyobb hangsúlyt fog kapni. A hatás előrejelzés jellege is eltér a megszokottól, hiszen itt az előrejelzés a meglévő létesítmények kibocsátás- és környezetellenőrzés során mért értékeiből, illetve a biztonsági értékelések, felülvizsgálatok során meghatározott adatokból tud összeállni. (Azaz jelen dokumentum az általános SKV előrejelzéseknél konkrétabb hatásbemutatót tartalmazhat.)

1.3.3. A környezeti vizsgálat feladatai, és fontosabb módszertani vonatkozásai

A környezeti értékelés során a Nemzeti Programot fenntarthatósági és környezetvédelmi szempontból is vizsgáljuk. (Ezzel az SKV Korm. rendelet elvárt követelményeit fenntarthatósági értékeléssel is kibővítjük.) Az SKV készítésénél – bevált metodikai elemként – alapkérdés(ek)e)t fogalmazunk meg, melyekre a munka elvégzésével választ kell adnunk. A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti programja esetén a következő kérdéseket tartjuk szükségesnek megválaszolni:

A Programban foglalt hulladékkezelési megoldások alkalmazásával

- illeszkedünk-e a hulladékhierarchiához (megelőzés; újrafeldolgozás; elhelyezésre, lerakásra kerülő hulladékok mennyiségének, veszélyességének csökkentése)?
- várhatók-e nem kívánatos környezeti és fenntarthatósági hatások, változnak-e és ha igen, akkor milyen irányban az egyes környezeti elemekbe/rendszerekbe történő (radioaktív és hagyományos) kibocsátások, terhelések?
- a feltételezhető haváriák kezelése megoldott-e megfelelő szinten?
- a biztonság fenntartható-e, ellenőrizhető-e hosszú távon a végleges elhelyezések esetén?
- a létesítményeket befogadó térségek élhetősége², a lakosság elégedettsége várhatóan változik-e?
- a javasolt megoldások megfelelő mértékben csökkentik-e a jövő generációra hárított terheket, illetve elősegítik-e a „szennyező fizet” elv megvalósulását?
- megfelelően biztosított-e a környezet és az emberi egészség védelme mind az országhatáron belül, mind az országhatáron túl a jelenben és a jövőben egyaránt?

A környezeti vizsgálat során további feladatként tűzzük ki:

- a Nemzeti Program céljai illeszkedésének elősegítését az Európai Unió (EU) és Magyarország környezetvédelemmel és fenntartható fejlődéssel kapcsolatos céljaihoz;
- a javasolt intézkedések hatékonyságának, eredményességének vizsgálatát, illetve ahol felmerülnek alternatívák, azok környezeti, fenntarthatósági alapú összehasonlítását;
- az intézkedések megvalósulása esetén fellépő kedvező hatások erősítését, az esetleges rövid és hosszú távú környezeti és fenntarthatósági kockázatok feltárását;
- a fellépő kockázatok elhárítására, csökkentésére vonatkozó javaslatok kidolgozását.

Az EU-s és a hazai elvárások alapján vannak olyan általános szempontjaink is, amiket általában, azaz minden fejlesztéssel szemben érvényesíteni kívánunk. Minden fejlesztéstől el kellene várni, hogy:

- a biodiverzitást és ökoszisztéma szolgáltatásokat³ ne csökkentse,
- segítse elő a klímaváltozáshoz való alkalmazkodást,
- legyen összhangban a Víz Keretirányelvvel⁴ és annak hazai megvalósítását szolgáló Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervvel⁵,

² Az élhető település fogalma Jahn Gehl (napjaink egyik legismertebb városépítésze) nevéhez fűződik. Az élhetőség helyi szinten megjelenő, a helyi lakosság életminőségét meghatározó tényezők összessége. Az élhetőséget általában öt szempont szerint vizsgálják: stabilitás, egészségügy, kultúra és környezet, oktatás, infrastruktúra.

³ Ökoszisztéma szolgáltatásnak nevezzük az élővilág azon javait, szolgáltatásait, melyeket az ember élete során közvetlenül vagy közvetve felhasznál, így azok állapota az életminőségét meghatározza. Négy alapvető szolgáltatás típus: Az **ellátó** szolgáltatás által nyújtott javakat közvetlenül felhasználjuk, elfogyasztjuk, ilyenek például az élelmiszerek, az ivóvíz, a fa- és rostanyagok. Az élővilág **szabályozó** funkciói közé sorolhatók az éghajlatszabályozás, az árvizek mérséklése, a víztisztítás és a talajképződés. **Fenntartó** szolgáltatás a primer produkció (a zöld növények fotoszintézise által), az elemek vagy a víz körforgalmában játszott biológiai szerep. Az élővilág **kulturális** szolgáltatása szerteágazó, többek között jelentős esztétikai, spirituális, oktató és rekreációs funkciója van. (Török Katalin: *A föld ökológiai állapota és perspektívái, Magyar Tudomány*)

⁴ A közösségi cselekvés kereteinek meghatározásáról a víz-politika területén" című, 2000. december 22-én hatályba lépett, 2000/60/EK irányelv

⁵ 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól

- a káros társadalmi és területi egyenlőtlenségeket ne növelje, sőt, ha lehet, inkább eleve csökkentse,
- járuljon hozzá a társadalmi szolidaritás erősödéséhez.

Az SKV-tól várható eredmények általánosságban két fő részre oszthatók:

- Egyrészt környezeti szempontból minősíti a Nemzeti Program megvalósulása nyomán kialakuló, várható új környezeti helyzetet, véleményt alkot a beavatkozások környezeti és fenntarthatósági teljesítményéről;
- Másrészt segít megtalálni a környezeti szempontból megfelelő megoldásokat, amelyek kockázata nem lehet nagyobb, mint más tevékenységek társadalmilag elfogadott kockázata.

A stratégiai jellegű dokumentumokban és így a Nemzeti Programban szereplő terveknek **éppen a stratégiai jellegük miatt többnyire nem valamilyen határértékrendszernek kell megfelelniük** (ez a konkrétság hiányában nem is lehetséges), **hanem meghatározott** (jogsabályi, stratégiai, stb.) **elveknek, prioritásoknak, céloknak**. Az ezeket az elveket, prioritásokat, célokat összefogó feltételrendszer hiányában nem lehet a változásokat minősíteni, mert hiányozna a viszonyítási alap. Szükséges tehát a **környezetvédelmi feltételrendszer** (viszonyítási alap) **kialakítása**, melynek három pillére az alábbi:

- **A releváns hazai és EU-s környezetpolitikai célok:** A környezetpolitikai célok „külső tényezőként” is értelmezhetők. Nemcsak a hazai, de az EU-s környezetpolitika céljainak megvalósítása is feltételrendszert jelent (jogsabályok, előírások révén), amelynek keretein belül szükséges, és kell a fejlesztési törekvéseket megvalósítani. Az SKV vizsgálja, hogy ezen célok és a Nemzeti Program harmonizálnak-e.
- **Fenntarthatósági értékrend:** A fenntarthatósági kritériumok meghatározásával általános kritériumrendszert adunk meg, amely a környezeti értékelés során egyfajta tervezési követelményként alkalmazható. A fenntarthatósági kritériumok azokat a szempontokat határozzák meg, amelyek a fenntartható társadalmi-gazdasági folyamatok és magatartás alapját képezik. A munka során az általános elveket a vizsgált Nemzeti Programnak megfelelően alakítjuk át, pontosabban meghatározzuk, hogy az egyes kritériumok alkalmazhatók-e, és ha igen, akkor hogyan vehetők figyelembe a vizsgált intézkedések végrehajtása során. A konkretizálás során egyes, nem relevánsnak ítélt általános kritériumok akár el is hagyhatók.
- **A környezeti problémák, azok okai és következményei:** Az SKV azonosítja a Nemzeti Programban tervezett megoldások várható környezeti hatásait, hatásfolyamatait. Előrejelzi a várható környezeti állapotváltozások jellegét.

Tekintettel arra, hogy jelen programban alapvetően meglévő létesítmények⁶ továbbhasználatáról, bővítéséről, fejlesztéséről van szó, itt mód van vizsgálni számszerű határértékek betartását, betarthatóságát is. (Ezt jelen környezeti vizsgálat a meglévő létesítmények környezetében mért hatósági és független mérések eredményeiből, környezeti teljesítményértékelései, felülvizsgálati dokumentumai alapján tudja elvégezni. Új méréseket jelen munka keretében nem végzünk.)

⁶ Lásd püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóról (RHFT), bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tárolóról (NRHT), paksi Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójáról (KKÁT).

1.3.4. A környezeti vizsgálatot végző szervezetek és szakértők

Az SKV Korm. rendelet 8. § 1) bekezdése értelmében a környezeti értékelést megfelelő rész-szakterületeken - a környezetvédelmi, természetvédelmi és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló jogszabály alapján - szakértői jogosultsággal rendelkező szakértő készíti el. A (stratégia) környezeti vizsgálatot jelen esetben az ÖKO ZRt. és a Golder Associates (Magyarország) ZRt. végzi el, amely cégek legfontosabb adatai az alábbiak:

ÖKO Környezeti, Gazdasági, Technológiai, Kereskedelmi Szolgáltató és Fejlesztési ZRt.:

- Cím: 1013. Budapest, Attila út 16.
- Postai cím: 1253. Budapest Pf. 7.
- Cégjegyzékszám: 01-10-041696
- Telefonszám és fax: +36 1-212-6093
- Elnök-vezérigazgató: Dr. Ress Sándor

Golder Associates (Magyarország) ZRt.:

- Cím: 1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 54.
- Cégjegyzékszám: 01-10-046550
- Telefon/fax: 394-0005, 394-0002
- Vezérigazgató: Szerencsésné Miltényi Éva

Az ÖKO Zrt. és a Golder Zrt. munkában résztvevő szakértőit lásd a következő táblázatban (lásd **1-1. táblázat**):

1-1.táblázat A környezeti vizsgálatban résztvevő szakértők

Név	Mérnök kamarai tagsági szám	Jogosultságot igazoló engedély száma	SKV-ban betöltendő feladatkör
ÖKO ZRt. szakértői			
László Tibor	-	Sz-038/2011 (SZTV), Sz-038/A/2011 (SZTjV)	természet- és tájvédelem
Magyar Emőke	01-7928	01-675/2014 (KÉ-Sz), 648/2/01/2014 (SZKV-1.1.), 649/0/01/2014 (SZKV-1.4.), Sz-033/2009 (SZTV, SZTjV)	témafelelős (management és koordinációs feladatok hagyományos környezeti szakterületen)
Nagy István	01-1361	4118/2010 (VZ-T, SZÉM 3., SZÉM 8., SZKV-1.1., SZKV-1.3., SZVV-3.1., SZVV-3.2., SZVV-3.5., SZVV-3.4., SZVV-3.10., SZB), Sz-100/2010 (SZTjV)	víz, vízföldtan
Scheer Márta	-	Sz-089/2010 (SZTV)	természet- és tájvédelem
Szőke Norbert	-	Sz-078/2010 (SZTV, SZTjV)	földtani értékek védelme, tájvédelem
dr. Tombácz Endre	-	szakértői jogosultság nélkül (közgazdász)	fenntarthatósági ill. társadalmi-gazdasági értékelése
Vidéki Bianka	01-14461	2562/2012 (SZKV-1.1., SZKV-1.2., SZKV-1.3., SZKV-1.4.), 067/2014 (SZTV)	hagyományos környezeti elemek, zaj- és rezgés
Golder Associates (Magyarország) ZRt. szakértői			
Bóthi Zoltán	-	szakértői jogosultság nélkül (geológus, bővített fokozatú sugárvédelmi képesítés)	földtan, radiológiai hatások, radioaktív hulladék-tárolók biztonsági értékelése
Dankó Gyula	13-6071	477/2013 (GT-T, VZ-T, SZVV-3.10., SZVV-3.1., SZVV-3-6., SZGT, SZÉM3)	földtan, radiológiai hatások
Kunfalvi Viktor	13-7834	VZ-Sz; KB-T; 1215/2/01/2014 (SZKV-1.1.), 1216/2/01/2014 (SZKV-1.2.), 1217/2/01/2014 (SZKV-1.3.) 1218/2/01/2014 (SZVV-3.10.), 01-1063/2014 (SZÉM 3.)	víz, vízföldtan, hagyományos és radioaktív hulladékok
Takács	01-2950	2094-2379/2012 (NSZ-11)	témafelelős helyettes

Név	Mérnök kamara tagsági szám	Jogosultságot igazoló engedély száma	SKV-ban betöltendő feladatkör
ÖKO ZRt. szakértői			
Tamás		független műszaki szakértő sugárvédelem szakterületen	(management és koordinációs feladatok radiológiai szakterületen)

Szakértőink a Mérnöki Kamara nyilvántartásában szerepelnek, jogosultságukra vonatkozó okmányaikat az **1. melléklet**ben csatoljuk.

1.4. A tervezési folyamat más részeihez való kapcsolódási pontok

A Nemzeti Program előzményeként az Atomtörvény (1996. évi CXVI. törvényt módosító 2013. évi CI. törvény) és „A kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról” szóló, 2011. július 19-i 2011/70/Euratom tanácsi irányelv által meghatározott Nemzeti Politikát tekinthetjük. Ezt a magyar Országgyűlés a 21/2015. (V. 4.) OGY határozatával, „A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikájáról” címmel fogadta el.

A Nemzeti Program a radioaktív hulladékok kezelését alapvetően meglévő létesítmények működtetésével, bővítésével, technológiafejlesztésével kívánja megvalósítani. (Kivétel a nagy aktivitású hulladékok, és az új blokkok kiégett kazettáinak átmeneti tárolója.) Ezen a területen tehát tervezési folyamat csak a bővítés és technológia módosítás kapcsán várható. Ezen módosítások az esetben kötelezettek környezeti hatásvizsgálat eljárás lefolytatására, ha „A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról” szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 2 §-ában meghatározott jelentős módosítás kritériumát eléri (pl. ha területük, vagy befogadó kapacitásuk 25 %-kal növekszik, vagy a technológiafejlesztés miatt új típusú kibocsátás jelentkezik, vagy határértékhez kötött kibocsátás 25 %-kal nő), és a korábbi engedélyben ezen változtatások nem kerültek engedélyeztetésre.

A kiégett üzemanyagok kezelése tekintetében a Nemzeti Program első 5 éves tervezési időszakában a mélységi tároló helyének kiválasztása tervezett. Azaz le kell zárni az I. felszíni kutatási fázist, és ennek eredményei alapján össze kell állítani a II. felszíni kutatási fázis tervét. Csak a kutatási terv lezárása után kerülhet sor a felszín alatti kutatólabor kiépítésére, működtetésére, majd hosszabb távon a tároló létesítésre. Ezen fázisokhoz köthetők olyan tervezési folyamatok, melyek környezetvédelmi eljárásokat is magukba foglalnak. Ilyen volumenű létesítménynél a környezeti munkarészek elkészítése időigényes, ezért fontos, hogy a bázisadatok felvétele minimum 2-3 évvel, de lehetőség szerint 5 évvel az engedély tervezett megszerzési időpontja előtt elkezdődjön.

1.5. A környezeti értékeléshez felhasznált adatok forrása

Az SKV készítése során alapvetően a kapcsolódó uniós irányelveket, a hazai jogszabályokat, programokat, terveket, valamint a meglévő létesítményekre vonatkozó korábbi engedélyezési dokumentációkat és jelentéseket használtuk fel. Az SKV-hez felhasznált forrásokat a lábjegyzetben minden esetben jelöltük, részletesen a 2. mellékletben soroljuk fel.

1.6. A vizsgálati módszer korlátai, az előrejelzések érvényességi határai, bizonytalanságai

A Magyarországon üzemelő radioaktív hulladék-tárolók környezetvédelmi, létesítési és üzemeltetési engedéllyel rendelkeznek. A tárolók az illetékes hatóság által jóváhagyott Környezetellenőrzési Szabályzat, valamint Kibocsátásellenőrzési Szabályzat előírásainak megfelelően szervezik és végzik a környezetellenőrzési és kibocsátásellenőrzési tevékenységüket. A létesítés és az üzembe helyezés előtt meghatározták a tárolók környezetének leglényegesebb pontjain az úgynevezett alapszintet, a működés előtti háttérértékeket. Ezekhez az adatokhoz is viszonyítják az ellenőrző mérések eredményeit, amelyeket minden évben rendszeresen, program szerint végeznek, és amelyeket a hatósági engedélyekben előírtak szerint éves jelentésekben dokumentálnak.

Az üzemelő létesítmények vonatkozásában nem egy tervezett létesítmény hatásait kell előrebecsülni, hanem meglévők konkrét környezeti hatásait értékelni. A részletes környezetellenőrzési és kibocsátásellenőrzési adatok felhasználása lehetővé teszi a megbízható környezeti alapállapot rögzítést és a környezeti hatások becslését, a bizonytalanságok minimális szintre szorításával.

A tervezett létesítmények vonatkozásában (nagy aktivitású hulladékok végleges tárolója, kiégett kazetták új átmeneti tárolója) a Nemzeti Program a jövőben meghozandó döntéseket irányoz elő, amelyek lényegesen befolyásol(hat)ják a tervezett tárolók kialakítását, kapacitását, elhelyezkedését, így ezen létesítményekre az előrejelzések nagyobb bizonytalansággal terheltek.

1.7. A környezeti értékelés készítése során tett javaslatok hatása a Nemzeti Program alakulására

A program készítőivel egyeztetett visszavezetés a társadalmasítási eljárás befejezése után készül.

1.8. A környezet védelméért felelős szervek és az érintett nyilvánosság bevonása, véleményeik figyelembevétele

Az SKV Korm. rendelet 7. § (1) bekezdése értelmében a környezeti értékelés konkrét tartalmának és részletezettségének (a továbbiakban: tematika) megállapításához a kidolgozó kikéri a környezet védelméért felelős szervek szakmai véleményét. Jelen esetben a Nemzeti Program SKV tematikája 2015 októberében készült el. A Nemzeti Program készítéséért felelős Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (a továbbiakban NFM) Atomenergetikai Főosztálya azt haladéktalanul megküldte az SKV Korm. rendeletben meghatározott, a környezet védelméért felelős szerveknek. A véleményezési határidőt 2015. december 7-ben határozta meg. Szakmai vélemények 2015. december 14-ig a következő környezetvédelméért felelős szervezetektől érkeztek:

- Földművelésügyi Minisztérium Jogi és Igazgatási ügyekért felelős Államtitkársága (FM)
- Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (BM OKF)
- Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség (OKTF)
- Országos Atomenergia Hivatal Külsőkapcsolatok, Euratom és Jogi Főosztály (OAH)
- Miniszterelnökség: Építészeti és Építésügyi Helyettes Államtitkárság (ME)

Az NFM Energiagazdálkodási és Bányászati Főosztálya, az Emberi Erőforrások Minisztériuma, illetve az Állami Népegészségügyi és Tisztifőorvosi Szolgálat Országos Tisztifőorvosi Hivatala nem tett észrevételt a tematikára.

Az észrevételezők közül az FM elsősorban az eljárás lebonyolítási módjára vonatkozó elvárásokat fogalmazott meg. A tematikára az OAH tett részletes észrevételeket, melyek közül a releváns megállapításokat az SKV tematikába visszavezettük. Az SKV Korm. rendelet 7. § (5) bekezdésének megfelelően a környezetvédelméért felelős szervekkel egyeztetett tematikát, az SKV ütemezését, és a nyilvánosság tájékoztatásának, észrevételei kérésének tervezett módját a környezet védelméért felelős érintett szervezeteknek megküldte, és az NFM a kormányportálon (<http://www.kormany.hu/hu/dok?type=302#!DocumentBrowse>) ezt nyilvánosságra is hozta 2015. december 28-án.

A társadalmi részvétel kapcsán egy fontos megállapítást a vizsgálat elején rögzítenünk kell: Az atomenergia alkalmazásához kapcsolódó viták során a környezetvédő civilszervezetek, egyének elsősorban az atomenergia felhasználásának környezeti, fenntarthatósági megítélésén vitatkoznak, és tartják ezt elvetendő megoldásnak. Azzal viszont szinte egyáltalán nem foglalkoznak, hogy ha már van egy ilyen rendszer, akkor azt hogyan működtessük, oldjuk meg a leginkább környezetbarát és fenntartható módon. Az SKV készítőinek feladata a kiegészített üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére vonatkozó Nemzeti Program vizsgálata, az alapkérdésről folyó polémiaiban nem tisztünk állást foglalni. Az SKV a Nemzeti Programban meghatározott tevékenységek megfelelőségét vizsgálja, tehát csak az ebben a körben feltehető kérdésekre tudunk válaszolni a társadalmasítás során.

A fejezet további munkarésze a társadalmasítási eljárás befejezése után készül.

2. A NEMZETI PROGRAM ISMERTETÉSE

A Nemzeti Program összefoglaló ismertetése során a vonatkozó SKV Korm. rendelet elvárása szerint kiemeljük a környezeti értékelés készítése szempontjából fontos részeket.

2.1. A Nemzeti Programról

2.1.1. *A Nemzeti Programra vonatkozó uniós elvárások*

A vonatkozó uniós Irányelv 4. cikkében előírja, hogy a tagállamoknak a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozóan nemzeti politikát kell kidolgozniuk és fenntartaniuk. A magyar Országgyűlés a fenti előírásnak megfelelően 21/2015. (V. 4.) OGY határozatával elfogadta a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikájáról szóló dokumentumot.

A Nemzeti Politika összefoglalja a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére alkalmazandó alapelveket. Ezen alapelvek többsége a magyar jogrendben – elsősorban az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvényben és végrehajtási rendeleteiben – a Nemzeti Politika elfogadása előtt is megtalálhatóak voltak, de az Irányelv előírásai szerint rendszerezett módon is összefoglalásra kerültek. A Nemzeti Politika a jelenlegi helyzet (szabályozási és intézményi keretek, hulladékosztályozási szabályok, stb.) bemutatása mellett megfogalmazza az üzemanyagciklus zárására, a radioaktív hulladékok kezelésére és a nukleáris létesítmények leszerelésére vonatkozó politika peremfeltételeit, valamint megjelennek benne a lakosságnak a döntések meghozatalába történő bekapcsolására vonatkozó követelmények és módszerek, azaz a nyilvánosság biztosításának politikája. A Nemzeti Politika alapot biztosít a Nemzeti Program elkészítéséhez is, ami a Nemzeti Politikában megfogalmazott célok megvalósításának módját határozza meg.

Az Irányelv 11. cikkében előírja, hogy minden országnak rendelkeznie kell Nemzeti Programmal, és azt naprakészen kell tartania. Az Irányelv 12. cikke figyelembe vételével az elkészült Nemzeti Program tartalmazza:

- a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó nemzeti politika általános célkitűzéseit;
- a kivitelezés szakaszának jelentős mérföldköveit és e mérföldkövek teljesítésének egyértelmű időbeli ütemezését a nemzeti program átfogó céljainak fényében;
- valamennyi meglévő kiégett fűtőelem és radioaktív hulladék leltárát, továbbá a jövőben keletkező mennyiségek becslését, ideértve a leszerelésből származó radioaktív hulladékokat is. A leltárban a radioaktív hulladékok megfelelő osztályozásával összhangban egyértelműen fel kell tüntetni a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek helyét és mennyiségét;
- a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó koncepciókat vagy terveket és műszaki megoldásokat, a keletkezéstől a végleges elhelyezésig;
- a végleges elhelyezésre szolgáló létesítmény fennállásának a lezárás utáni időszakára vonatkozó koncepciókat vagy terveket, ideértve azt az időtartamot is, amíg a megfelelő ellenőrzéseket fenn kell tartani, illetve azokat az eszközöket, amelyek segítségével a létesítménnyel kapcsolatos tudást hosszú távon meg lehet őrizni;
- azon kutatási, fejlesztési és demonstrációs tevékenységek leírását, amelyek révén a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos megoldások kivitelezhetők;
- a nemzeti program végrehajtását illető felelősségi köröket és az előrehaladás nyomon követésére szolgáló fő teljesítménymutatókat;

- a nemzeti program költségeinek felmérését és a felmérés alapját és feltételezéseit, ideértve a költségek időbeli alakulását is;
- az érvényben lévő finanszírozási rendszer(ek)e)t;
- az Irányelv 10. cikkében említett, az átláthatóságot szolgáló politikát vagy folyamatot;
 - a tagállamokkal vagy harmadik országokkal kötött, a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezeléséről, többek között a végleges elhelyezésre szolgáló létesítmények használatáról szóló esetleges megállapodás(oka)t.

A Nemzeti Program elsődleges célja – a Nemzeti Politikában rögzített alapelvek és peremfeltételek teljesülése mellett – az ország területén képződött összes kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék kezelésére vonatkozó tervek, műszaki megoldások és azok finanszírozásának bemutatása a keletkezéstől a végleges elhelyezésig.

2.1.2. *A Nemzeti Program kidolgozásának alapelvei*

A Nemzeti Program kidolgozása az alábbi alapelvek figyelembevételével történt:

- **Az emberi egészség és a környezet védelme:** Az atomenergiát csak oly módon szabad alkalmazni, hogy az ne veszélyeztesse a társadalmilag elfogadható – más gazdasági tevékenységek során is szükségszerűen vállalt – kockázati szinten felül az emberi életet, a jelenlegi és a jövő nemzedékek egészségét, életfeltételeit, a környezetet és az anyagi javakat. Az atomenergia alkalmazásának általános feltétele, hogy az általa nyújtott társadalmi előnyök nagyobbak legyenek, mint a lakosságot, a munkavállalókat, a környezetet és az anyagi javakat fenyegető kockázatok.
- **Biztonság elsődlegessége:** A biztonságnak minden más szemponttal szemben elsőbbsége van az atomenergia alkalmazása, azaz a nemzeti program tárgyát képező tevékenységek (a radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag kezelése, valamint a nukleáris létesítmények leszerelése) során.
- **Jövő generációkra hárított teher csökkentése:** Az atomenergia alkalmazása során biztosítani kell a keletkező radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag biztonságos kezelését oly módon, hogy a jövő generációkra ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher.
- **Radioaktív hulladék keletkezésének minimalizálása:** Az atomenergia alkalmazója köteles gondoskodni arról, hogy a tevékenysége révén keletkező radioaktív hulladékok mennyisége a gyakorlatilag lehetséges legkisebb mértékű legyen.
- **ALARA elv:** Az „As Low As Reasonably Achievable” angol elnevezésből alkotott mozaikszó, a sugárterhelés ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartását jelenti.
- **A hazánkban keletkező radioaktív hulladék végleges elhelyezése:** A Magyarországon keletkező radioaktív hulladékot, és a magyarországi üzemanyag-használat során keletkezett kiégett üzemanyag feldolgozásából származó nagy aktivitású radioaktív hulladékot alapvetően Magyarországon kell véglegesen elhelyezni. Kivételt képezhet ez alól, ha a kiszállítás időpontjában a végleges elhelyezést vállaló országgal – az Európai Bizottság által meghatározott kritériumok figyelembevételével – hatályban van olyan megállapodás, amely szerint a Magyarországon keletkezett radioaktív hulladék az érintett ország radioaktív hulladék-tárolójába szállítható végleges elhelyezés céljából.
- **„Szennyező fizet” elv:** A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének költségeit annak kell viselnie, akinél ezek az anyagok keletkeznek.

2.1.3. A megfogalmazott keretek

A Nemzeti Program egyértelműen meghatározza, hogy **a Magyarországon keletkező kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék kezelésével kapcsolatban a magyar államnak kell vállalnia a végső felelősséget.** Ugyanakkor a biztonságért való elsődleges felelősség a sugárzásból eredő kockázat növekedését okozó létesítmény vagy tevékenység engedélyesét terheli.

Magyarországon létrejött az atomenergia alkalmazásának előmozdításában és fejlesztésében érdekelt közigazgatási szervektől független, a nukleáris létesítmények, valamint radioaktív-hulladék-tárolók felügyeletét ellátó hatóság, az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban OAH vagy atomenergia-felügyeleti szerv). Az Atomtörvény előírásai szerint a radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag kezelésére vonatkozó nemzeti politika és nemzeti program kidolgozásáról, a radioaktív hulladék végleges elhelyezésével, valamint a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásával, és a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásával, továbbá a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok elvégzéséről a Kormány által kijelölt szerv gondoskodik. Az OAH a Kormány felhatalmazásából a fenti feladatok végrehajtására 1998. június 2-án megalapította a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaságot, amely 2008. január 7-én átalakult Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társasággá (a továbbiakban RHK Kft.).

Az Atomtörvény alapján létrejött a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap (a továbbiakban: Alap), amely elkülönített állami pénzalapként biztosítja a radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag kezelésével, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésével összefüggő feladatok finanszírozását. A Paksi Atomerőmű által az Alapba befizetett összegek kizárólag e tevékenységek finanszírozására fordíthatók, így teljesül az az alapelv, hogy a jelen nemzedék nem hárít indokolatlan terheket a jövő generációkra.

A Nemzeti Program meghatározza a keletkező kiégett fűtőelemek és radioaktív hulladékok jelen időpontig keletkezett, illetve a távlatban a jelenleg üzemelő és a tervezett atomerőmű, illetve más, radioaktív hulladékok keletkezésével járó tevékenységek élettartama alatt keletkező mennyiségét. A Nemzeti Programban megfogalmazottak szerint a radioaktív hulladékok kezelésére alapvetően a meglévő létesítmények alkalmasak. Új létesítmény építését a nagy aktivitású és a nagyon kis aktivitású hulladékok, illetve az új blokkok kiégett kazettáinak átmeneti tárolása esetében vesz számításba. A püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (a továbbiakban RHFT), a paksi Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója (a továbbiakban KKÁT) és a bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló (a továbbiakban NRHT) üzemeltetése, technológia fejlesztése, szükség szerint bővítése megfelelő a távlatban keletkező hulladékok feldolgozására, mennyiségük kezelésére és végleges elhelyezésükre.

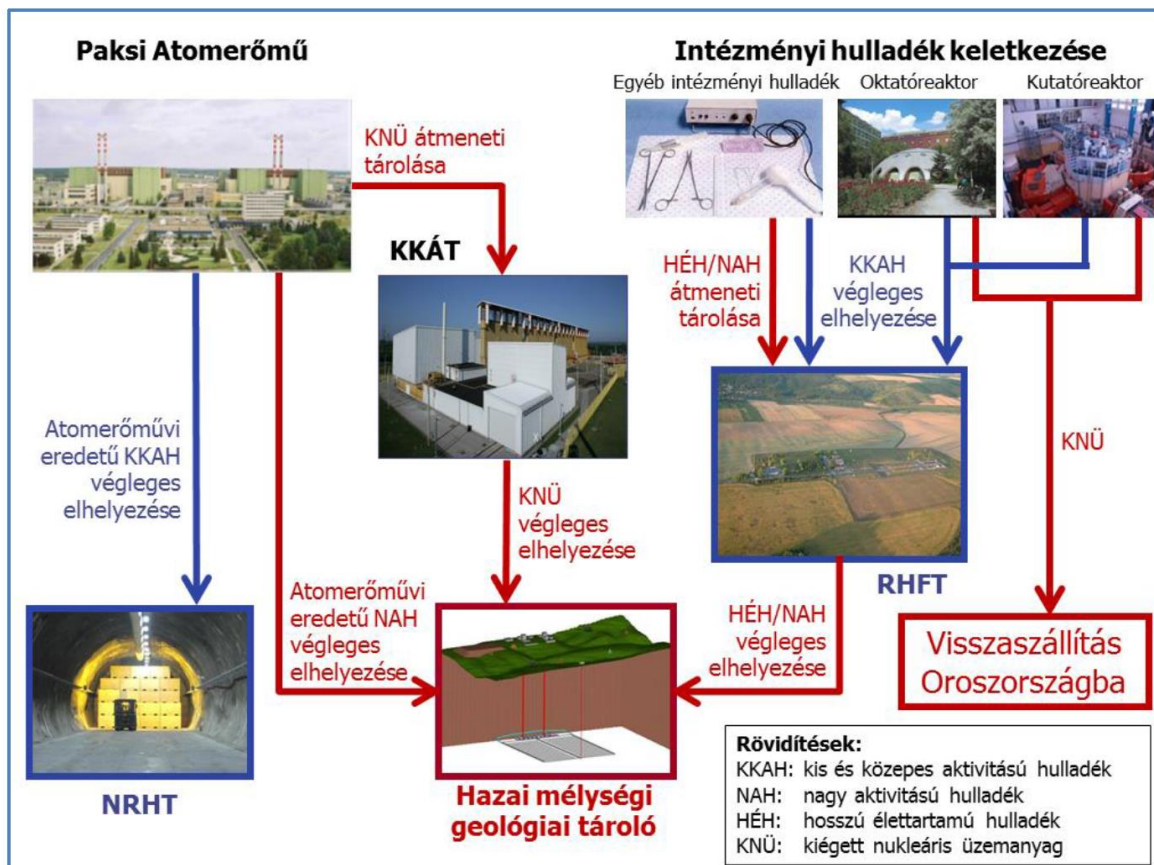
A **2-1. ábrán** a magyarországi nukleáris létesítményeket és a radioaktív hulladékok kezelésében szerepet játszó létesítmények elhelyezkedését mutatjuk be. A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének logikai sémáját a Nemzeti Program a 2.1. ábra szerint foglalja össze.

2-1. ábra A nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladékok kezelésében szerepet játszó létesítmények és elhelyezkedésük



Forrás: Nemzeti Program

2-2. ábra A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének logikai sémája



Forrás: Nemzeti Program

2.1.4. *A radioaktív hulladékok keletkezése és osztályozása*

Radioaktív anyagokat a legkülönbözőbb tevékenységek kapcsán alkalmaznak. Általában azonban célszerű felhasználásuk szempontjából néhány csoportba sorolva kezelni azokat:

- Az atomenergia alkalmazásának legismertebb és legjelentősebb területe a villamosenergia-termelés. Magyarországon jelenleg a Paksi Atomerőmű 4 reaktora üzemel, amelyek együttesen az éves magyar villamosenergia-fogyasztás mintegy 36%-t biztosítják.
- Radioaktív anyagokat és ionizáló sugárzásokat használnak a gyógyászatban diagnosztikai és terápiás célokra egyaránt.
- Az ipar és mezőgazdaság számos területén (pl. csíráatlanításra, anyaghibák feltárására) is alkalmaznak radioaktív anyagokat.
- A kutatási és oktatási céllal működtetett kutató- és oktatóreaktorok, mint hazánkban a Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpontjának Kutatóreaktora, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (a továbbiakban BME) Nukleáris Technikai Intézetének Oktatóreaktora is radioaktív anyagokat használnak, illetve termelnek.

Radioaktív hulladékok a felsorolt alkalmazások mindegyikénél keletkeznek. Az Atomtörvény meghatározása alapján a további felhasználásra már nem kerülő olyan radioaktív anyagot nevezzük radioaktív hulladéknak, amely sugárvédelmi jellemzők alapján nem kezelhető közönséges hulladékként, azaz nem felszabadítható, a hozzá kapcsolódó nem radioaktív hulladékként történő kezeléséből származó egyéni évi sugárterhelés meghaladja a 30 μ Sv effektív dózist.

A radioaktív hulladékok osztályozását (halmazállapotúktól függetlenül) a bennük található izotópok aktivitása⁷ és jellemző felezési ideje alapján az alábbiak szerint lehet elvégezni.

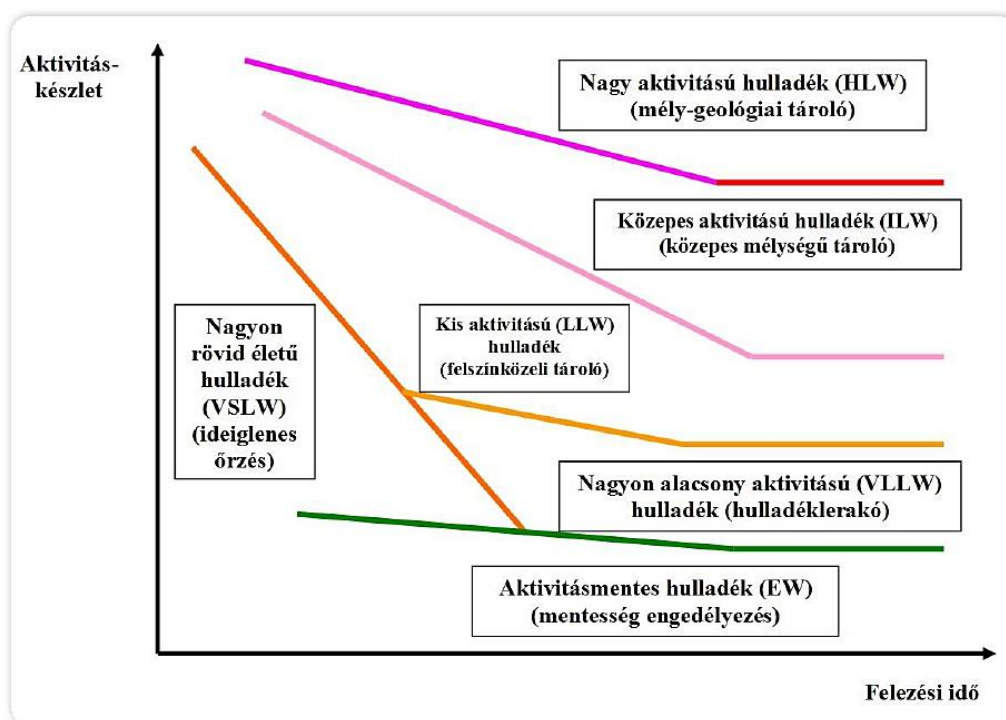
- Kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéknak minősül az a radioaktív hulladék, amelyben a hőfejlődés az elhelyezés (és tárolás) során elhanyagolható.
- Rövid élettartamú az a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék, amelyben a radionuklidok felezési ideje 30 év, vagy annál rövidebb, és csak korlátozott koncentrációban tartalmaz hosszú élettartamú alfa-sugárzó radionuklidokat.
- Hosszú élettartamú az a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék, amelyben a radionuklidok felezési ideje és/vagy az alfa-sugárzó radionuklidok koncentrációja meghaladja a rövid élettartamú radioaktív hulladékokra vonatkozó határértékeket.
- Nagy aktivitású az a radioaktív hulladék, amelynek hőtermelését a tárolás és elhelyezés tervezése és üzemeltetése során figyelembe kell venni.

A radioaktív hulladékok osztályozásának, kezelésének és tárolásának koncepcionális sémáját az alábbi, **2-3. ábra** mutatja.

A hatályos hazai jogszabályok jelenleg nem tartalmazzák a nagyon kis aktivitású hulladék osztályt (VLLW)⁸, ennek esetleges bevezetésére vonatkozó megalapozó vizsgálatok már készültek.

⁷ Az osztályozás a radioaktív izotópok aktivitás-koncentrációi és a mentességi aktivitás-koncentrációik hányadosainak összege segítségével számolt ún. hulladék index alapján történik.

2-3. ábra A radioaktív hulladékok osztályozásának koncepcionális sémája



2.1.5. Radioaktív hulladékok kezelése

Jelen fejezetben az egyes intézményeken, létesítményeken belül alkalmazott radioaktív hulladék-kezelési eljárásokat tekintjük át. A bemutatást a létesítmények jellege alapján csoportosítjuk:

- Ipari, mezőgazdasági, illetve gyógyászati tevékenységekhez kapcsolódó (intézményi) hulladékok kezelése;
- Kutató- és oktatóreaktorok üzemeléséből származó hulladékok kezelése;
- A Paksi Atomerőmű, illetve a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában (a továbbiakban KKÁT) területén keletkező radioaktív hulladékok kezelése;
- A radioaktív hulladék-tárolókba beszállított hulladékok kezelése.

Az intézményi radioaktív hulladékok jellemzően kórházakban, laboratóriumokban és ipari vállalatoknál keletkeznek kis és közepes aktivitású hulladék, elhasznált sugárforrás, valamint fűtőszelvényekből kiserelt sugárforrás formájában. Ipari, mezőgazdasági, illetve gyógyászati tevékenységekhez kapcsolódó (intézményes) hulladékok kezelése első lépésben az engedélyes (a radioaktív anyag felhasználója) telephelyén valósul meg. Ez szinte minden esetben átmeneti tárolásra, valamint az RHK Kft. által üzemeltetett RHFT-be történő átszállítás előkészítésére korlátozódik. Éves szinten átlagosan nagyjából 10–15 m³ radioaktív hulladékot és 400-500 elhasznált zárt sugárforrást adnak át az engedélyesek átmeneti tárolásra vagy végleges elhelyezésre.

A Budapesti Kutatóreaktornál a normál működés alatt jellemzően két forrásból keletkeznek kis és közepes aktivitású szilárd radioaktív hulladékok:

- az izotópgyártás során aktív alumínium tokmaradványok;

⁸ A Nemzetközi Atomenergia-ügynökség definíció szerint a nagyon kis aktivitású hulladék (VLLW) olyan hulladék, mely nem feltétlenül elégíti ki a felszabadítási / mentességi hulladéokra vonatkozó kritériumokat, ám nem igényel hatékony elzárást.

- valamint a rutin munkák és a karbantartás során elszennyeződött védőfelszerelés (gumikesztyűk, cipővédők, védőruhák stb.) és műanyag fólia, szűrőpapír.

Évente kb. 2 m³ szilárd radioaktív hulladék keletkezik, amelyet kézi tömörítést követően 200 literes lemezfordóban tárolnak. Az üzemeltetés alatt éves átlagban kb. 100 liter radioaktív ioncserélő gyanta keletkezik, valamint a folyékonyhulladék-gyűjtő tartályok alján az üzemidő végéig néhány m³ iszap halmozódik fel. Az üzemeltetés során keletkező radioaktív hulladékokat rendszeresen a püspökszilágyi RHFT-be szállítják el végleges elhelyezésre.

A BME Oktatóreaktora esetén annak működtetésével összefüggésben, másrészt az épületben található laboratóriumok működése során keletkezik radioaktív hulladék. Szilárd radioaktív hulladékok a reaktor egyes alkatrészeinek, eszközeinek eltávolítása; az oktatáshoz, kutatáshoz kapcsolódó minták besugárzása, illetve azok feldolgozása; a laboratóriumok fogyóeszközeinek használata során; valamint zárt radioaktív sugárforrások selejtezéséből kifolyólag keletkezhetnek. Szilárd radioaktív hulladékból évente átlagosan 6 zsák (zsákonként maximum 100 liter) keletkezik, a zsákok tipikus tömege 3–8 kg. A potenciálisan radioaktív folyadékok jelentős része kibocsátható, ezért folyékony radioaktív hulladékból átlagosan alig néhány liter keletkezik évente. A Kutatóreaktorhoz hasonlóan, az üzemeltetés során keletkező radioaktív hulladékokat rendszeresen a püspökszilágyi RHFT-be szállítják el végleges elhelyezés céljából.

Sem a Kutatóreaktor, sem az Oktatóreaktor üzemeltetése, illetve későbbi leszerelése során nem keletkezik nagy aktivitású hulladék. A Kutatóreaktorban eddig keletkezett kiégett üzemanyag kazettákat elszállították az Orosz Föderációba. Az Oktatóreaktor végleges leállítását megelőzően várhatóan nem keletkezik kiégett üzemanyag.

Radioaktív hulladék legnagyobb tömegben a Paksi Atomerőmű 4 reaktorblokkjának üzemelése kapcsán keletkezik. A Paksi Atomerőmű üzemeltetése során szilárd és folyékony radioaktív hulladékok keletkeznek, amelyek gyűjtéséről és kezeléséről gondoskodni kell.

A kis és közepes aktivitású szilárd radioaktív hulladékok legfontosabb forrásai az üzemeltetés és karbantartás során elszennyeződő védőruhák, védőfelszerelések, szerszámok, műanyag fóliák; valamint az üzemelő létesítményből kisserelt elszennyeződött vagy felaktiválódott berendezések, csővezetékek, hőszigetelések, stb. A szilárd hulladékokat a későbbi kezelési lehetőségeket figyelembe véve szelektíven gyűjtik. A szilárd hulladékokat általában tömöríthető, nem tömöríthető, illetve aktív iszap kategóriákra osztva kezelik. Ezeket az atomerőmű területén ideiglenesen tárolják. A kis és közepes aktivitású hulladékok többnyire 200 literes hordóban kerülnek az ideiglenes tároló helyiségekbe, míg a nagy aktivitású hulladékok tárolására csőutak szolgálnak.

A folyékony radioaktív hulladék elsősorban a primerköri víz tisztítása, helyiségek, berendezések dekontaminálása során keletkezik. Az atomerőmű primerkörében keletkező vizes bázisú folyékony hulladékok ülepítés, mechanikai szűrés és vegyszeres kezelés után bepárlásra kerülnek. Az atomerőmű ellenőrzött zónájában elkülönített tartályokban ideiglenes tárolásra kerül a bepárlás során visszamaradó koncentrátum (bepárlási maradék), az elhasznált ioncserélő gyanta és az evaporátor savazó oldat, valamint gyöngykovaföld. A Paksi Atomerőműben a folyékony hulladékok térfogatának drasztikus csökkentése érdekében üzembe helyezték a folyékonyhulladék-feldolgozó technológiát (a továbbiakban FHF technológia). Ennek üzemszerű alkalmazásával a folyékony radioaktív hulladékok legnagyobb részét kitevő bepárlási maradék – a cézium és kobalt izotópok eltávolítása, valamint a bórsav tartalom visszanyerése után – a primerkörben keletkező egyéb kibocsátható vizekkel együtt ellenőrzés után kibocsátásra kerül.

Éves szinten viszonylag kis mennyiségben ($5 \text{ m}^3/\text{év}$) keletkezik nagy aktivitású radioaktív hulladék, amelyet csőkutakban, ideiglenes jelleggel tárolnak.

A Paksi Atomerőmű 2. blokkján 2003-ban történt, nukleáris üzemanyag sérüléssel járó üzemzavar következtében több olyan hulladéktípus keletkezett, amelyekkel a normál üzemeltetés alatt nem kellett számolni. Az üzemzavari helyzet kezelése és felszámolása során jelentős mennyiségű alfasugárzó izotópokkal szennyeződött elhasznált ioncserélő gyanta, bepárlási maradék, dekontamináló oldat és szilárd radioaktív hulladék keletkezett. Ezek jelentős része elkülönítve került gyűjtésre és ideiglenes tárolásra, az üzemzavar által érintett bepárlási maradékokra az FHF technológiát nem alkalmazzák.

A Paksi Atomerőmű üzemeltetéséből származó kis- és közepes aktivitású hulladékokat a Bataapátiban üzemelő NRHT-ba szállítják be.

A püspökszilágyi RHFT telephelyén a normál üzemi tevékenység a radioaktív hulladékok beszállítását, a hulladékok kezelését (válogatását, minősítését, kondicionálását), átmeneti tárolását, illetve végleges elhelyezését jelenti. A normál üzemi tevékenység 2007 tavaszától kibővült az ún. biztonságnövelő programmal, amely során a régebben, de a mai követelményeknek nem megfelelően elhelyezett radioaktív hulladékok kiemelése, válogatása, kondicionálása és ismételt elhelyezése történik.

Külön kezelik a sugárforrásokat, a nukleáris anyagot, a vegyes szilárd hulladékok tömöríthető és nem tömöríthető összetevőit, illetve a folyékony hulladékokat. Az elhasznált sugárforrásokat a forrókamrában csomagolják át, illetve tokozzák torpedókba a csőkutakban történő tároláshoz. A beérkező, vagy a biztonságnövelés során visszatermelt hulladékcsomagot átválogatják, a tömöríthető hulladékokat 200 literes hordókba tömörítik, míg a nem tömöríthetőket $1,2 \text{ m}^3$ -es lemez konténerekben helyezik el cementtel kitöltve. A folyékony hulladékokat cementezéssel szilárdítják.

A Bataapátiban működő NRHT fogadja be a Paksi Atomerőműből származó kis- és közepes aktivitású hulladékokat, amelyeket közúton szállítanak át az erőműből. A jelenlegi eljárás szerint a hordkeretben átszállított 200 literes hordókat a Technológiai épület tárolóterében tárolják puffertárolási jelleggel, amíg vasbeton konténerbe nem helyezik, és cementtel ki nem töltik azokat a végső elhelyezéshez. Az így előállított hulladékcsomagokat az I–K1 tárolókamrába szállítják le végső elhelyezésre.

Jelenleg kidolgozás alatt áll – a már bevezetett FHF technológiának megfelelő – a paksi atomerőmű telephelyén tervezett, vékony acélfalú hulladékcsomagok technológiájának tervezése és engedélyeztetése. Az engedélyeztetést követően a beszállítás az NRHT-ba már ilyen egységekben fog megvalósulni, és azok betárolása az új hulladékelhelyezési koncepciónak megfelelően az I–K2 kamrától kezdődően a kamrákban kialakított vasbeton medencén belül történik. A vasbeton medencék tetején szabadon álló hordók elhelyezését tervezik.

2.1.6. Radioaktív hulladékok tárolása és elhelyezése

Az alábbi fejezetek a Magyarországon keletkező radioaktív hulladékok tárolásának és elhelyezésének jelenlegi gyakorlatát, illetve tervezett megvalósítását foglalja össze a Nemzeti Programban foglaltak szerint. A radioaktív hulladékok tárolását és elhelyezését elsősorban az aktivitásuk szerint, másodsorban pedig az azokat termelő intézmények és tevékenységek szerint csoportosítva mutatjuk be.

2.1.6.1. A nagyon kis aktivitású hulladékok helyzete

A hatályos hazai jogszabályok jelenleg nem tartalmazzák a nagyon kis aktivitású hulladék osztályt, amely viszont jelen van a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség hulladék-kategorizálási rendszerében. Az eddig elvégzett megalapozó tanulmányok alapján el kell készíteni egy összefoglalót, amely alapján a szükséges jogszabályi módosítások elindíthatók, és a nagyon kis aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére vonatkozó koncepció kidolgozható. A koncepció kidolgozását követően a nemzeti programot ezzel a területtel ki kell bővíteni.

Nagyon kis aktivitású hulladékok elsősorban az atomerőművek leszerelésekor keletkeznek. A nemzetközi tapasztalatok alapján becsült mennyisége a teljes leszerelési hulladéknak mintegy 80 %-a a jelenleg üzemelő atomerőmű (Paks 1.–4. blokkok) esetében, de az új blokkok esetén (Paks 5.–6.) ez akár a 89 %-t is elérheti. Mindezek alapján a Nemzeti Program szerint az arányosság elvének figyelembevételével kell e hulladékok elhelyezésére vonatkozóan az optimális koncepciót kidolgozni. Ennek során a ma üzemelő két radioaktív hulladék-tárolót is figyelembe kell venni. A Nemzeti Program felveti annak szükségességét is, hogy elemezzék, a nagyon kis aktivitású hulladékok elhelyezése hogyan oldható meg a Bábaapátiban üzemelő NRHT-ben.

A Nemzeti Program a nagyon kis aktivitású hulladékok vonatkozásában ennek a hulladék kategóriának a bevezetését, valamint ennek kapcsán az ebbe a kategóriába sorolható hulladékok végleges elhelyezésére vonatkozó koncepció kialakítását, illetve a szükséges jogszabályi módosítások bevezetését 2020-ig tervezi megvalósítani.

2.1.6.2. A kis- és közepes aktivitású hulladékok elhelyezése

A Nemzeti Program kimondja, hogy a hazánkban keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék végleges elhelyezését Magyarországon létesített radioaktív hulladék-tárolókban kell megvalósítani.

A kis és közepes aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére két tároló üzemel az országban; az intézményi eredetűeket a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló, míg az atomerőművi eredetűeket a Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló fogadja.

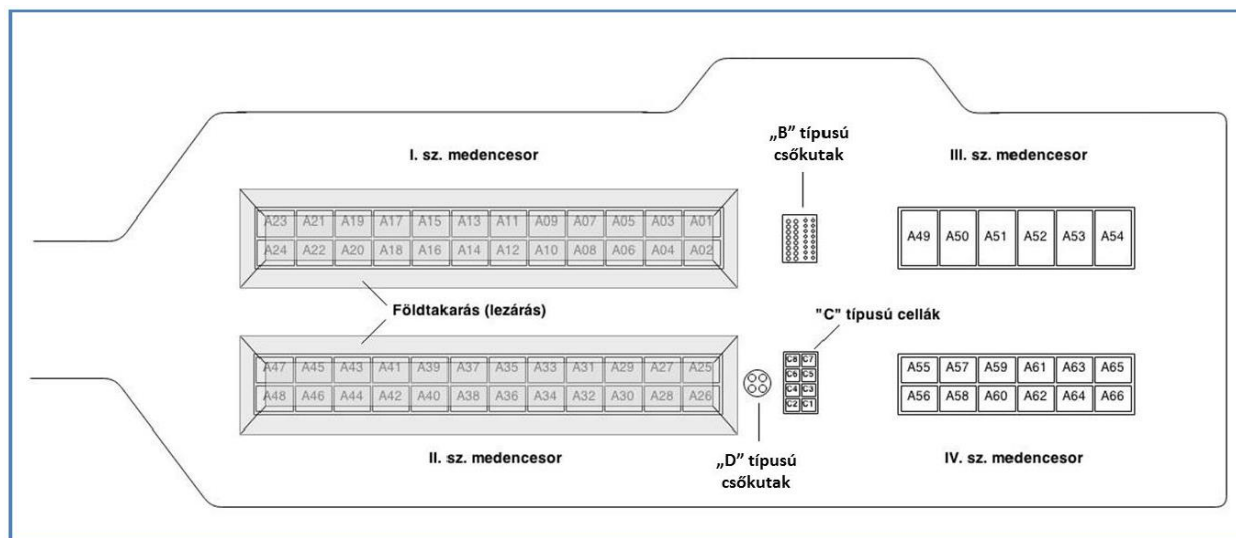
A püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

A püspökszilágyi tároló létesítésére az 1960-as években használt solymári tároló kapacitásainak kimerülése, nem megfelelő kialakítása miatt vált szükségessé. Az új tároló (RHFT) üzemeltetése az 1970-es években kezdődött, az akkori kor követelményei szerint. A tárolót műszakilag a földfelszín közelében épített medencés, illetve csökutas kialakítással valósították meg. Az 1970-es évek legvégén ide szállították át a hulladékokat a korábbi solymári telephelyről, illetve 1983–1989, valamint 1992–1996 között átmeneti jelleggel a Paksi Atomerőműből is szállítottak be kis aktivitású szilárd hulladékokat, azóta kizárólag az intézményes eredetű hulladékok befogadása engedélyezett.

A telephelyen lehetőség van radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére (kültéren), illetve átmeneti tárolására (kül- és beltéren egyaránt) is. A végleges elhelyezésre kerülő hulladékokat az „A” típusú medencékben helyezik el. (Lásd **2-4. ábra.**) A „C” típusú medencékben a kondicionált (szilárdított) szerves oldatok elhelyezése (tárolása) valósul meg. A „B” és „D” típusú csökutakat a sugárforrások elhelyezésére használják. Az üzemi épületben a pincésinten alakították ki a hordós, illetve konténeres tárolót, a csökutakat tartalmazó átmeneti tárolót, valamint létrehozták a nukleáris anyagok és neutronforrások átmeneti tárolóját. A jelenlegi tervek szerint a tároló végleges lezárásakor csak az „A” típusú medencékben (1–66) lévő

hulladékok maradnak a telephelyen, minden egyéb hulladékot azt megelőzően a telephelyről a végleges elhelyezésükre kijelölt tárolóba át kell szállítani.

2-4. ábra Az RHFT végleges elhelyezésre szolgáló létesítményszerkeze



Forrás: Nemzeti Program

Annak érdekében, hogy a telephely a mai elvárásoknak is megfeleljen, a radioaktív hulladék-kezelésért felelős szervezet, az RHK Kft. megalakulása óta folyamatosan fejleszti a technológiát és a biztonsági rendszereket. Az elmúlt 10 évben az összes hulladékkezelő berendezés megújult, az épületeket felújították, a mérőeszközöket újakra cserélték. Ennek kapcsán olyan technológiákat (forrófülke, válogató boks, tömörítő prés, cementező berendezés) telepítettek, amelyek szükségesek az átvett intézményi radioaktív hulladékok, illetve a már elhelyezett és visszatermelt radioaktív hulladékok biztonságos kezeléséhez.

A biztonságnövelés másik területe az évtizedekkel ezelőtt az RHFT-be került hulladékcsoomagok biztonságos elhelyezésének felülvizsgálata, mely 2000-ben egy átfogó értékeléssel kezdődött. A 2002-ben elvégzett pontosított biztonsági értékelés igazolta, hogy az RHFT üzemeltetése és a környezet biztonsága az intézményes ellenőrzési időszak végéig megfelelően garantált, és a létesítmény alkalmas az átvételi kritériumoknak megfelelő (rövid élettartamú kis és közepes aktivitású) intézményi eredetű radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére. Ugyanakkor felhívta a figyelmet arra, hogy az intézményes ellenőrzés lezárulta után, elképzelhetőek olyan forgatókönyvek, amelyek következményeként a korábban elhelyezett hosszú élettartamú hulladékok a lakosság dóziskorlátot meghaladó sugárterhelését okozhatják. Ez, valamint az RHFT kapacitásának kimerülése, együttesen a biztonságnövelést és kapacitás felszabadítást célzó program kidolgozását eredményezték. Ennek egyik elemeként megállapították, hogy a 30–35 évvel ezelőtt elhelyezett hulladék újraválogatása, átcsomogolása, eközben tömörítése elkerülhetetlen. Ez utóbbi során szabad tárolókapacitás keletkezik, ami azért fontos, mert még 40–50 évig szükség lesz erre a létesítményre a különböző intézményekben keletkező radioaktív hulladékok fogadásához. A munka egy szakasza – a 2006–2009 között 4 medencére vonatkozóan lefolytatott demonstrációs program – már lezajlott, de az úgynevezett „történelmi” hulladék visszatermelésének nagyobb része most kezdődik meg. A demonstrációs program eredményei azt mutatják, hogy a beavatkozás sikeres volt, mindkét kitűzött cél teljesült, és még a félig kibetonozott medencék esetén is viszonylag egyszerűen megvalósítható volt a radioaktív hulladékok visszatermelése. Így a továbbiakban ugyanennek a metodikának az alkalmazásával tervezik a többi – visszatermelésre kijelölt – medence vonatkozásában a biztonságnövelő program folytatását.

A Nemzeti Program szerint a biztonságnövelő program folytatásához egy daruval felszerelt, könnyűszerkezetes csarnokot kell felépíteni, amelynek tervezett elkészülte 2017-re várható. Az I. (2017–2022 között) és II. (2023–2029 között) medencesorok, azaz 48 darab medence vonatkozásában 24 darab medencénél teljes, míg 20 darab medencénél részleges hulladék visszatermelést javasolt végrehajtani. (4 darab medence a demonstrációs programban már feldolgozásra került.) A biztonságnövelő program ezt követő ütemében (2030–2037 között) a III-as, és IV-es számú medencesorok tartalmának visszatermelése, feldolgozása, visszahelyezése, valamint a sekély mélységű „C” típusú tároló medencék felszámolása történik meg. Ezt követően kerül sor a majdani végleges medencetakarás kísérleti kialakítására és üzemeltetésére (2038–2060 között), valamint azoknak a hulladékoknak (pl. sugárforrások, hosszú élettartamú hulladékok) a visszanyerésére és elszállítására, amelyeknek a végleges elhelyezése nem az RHFT területén történik. A tároló lezárását 2067-re tervezik, melyet közvetlenül a végleges medencetakarás kialakítása előz meg.

A bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló

A püspökszilágyi létesítmény oly mértékű bővítése, amely az atomerőmű teljes igényét kielégítené nem volt megvalósítható, ezért 1993-tól elindították a Nemzeti Projektet, melynek célja az atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék végleges elhelyezésének megoldása volt. Ennek keretében kezdődött meg a telephely-kiválasztás előkészítése, amelynek során a műszaki alkalmasság mellett a társadalmi elfogadás is fontos szempont volt. A földtani, műszaki biztonsági és gazdasági vizsgálatok záródokumentuma 1996-ban Bátaapáti térségében javasolt további vizsgálatokat a felszín alatti, gránitban történő elhelyezésre.

A felszíni földtani kutatások több fázisban 2003-ig tartottak. A földtani kutatásokról zárójelentés készült 2003 év végén, melynek fő megállapítása szerint „a Bátaapáti telephely a rendeletben megfogalmazott valamennyi követelményt teljesíti, így földtanilag alkalmas kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére.” Ezt a dokumentumot az illetékes földtani hatóság, a Magyar Geológiai Szolgálat Dél-Dunántúli Területi Hivatala véleményezte, és határozattal elfogadta. A 2004–2007 közötti időszakra készült felszín alatti kutatási terv a tárolót befogadó közettér fogat kijelölését célozta. A felszín alatti kutatási munkák 2005 februárjában a lejtősaknák mélyítésével kezdődtek meg.

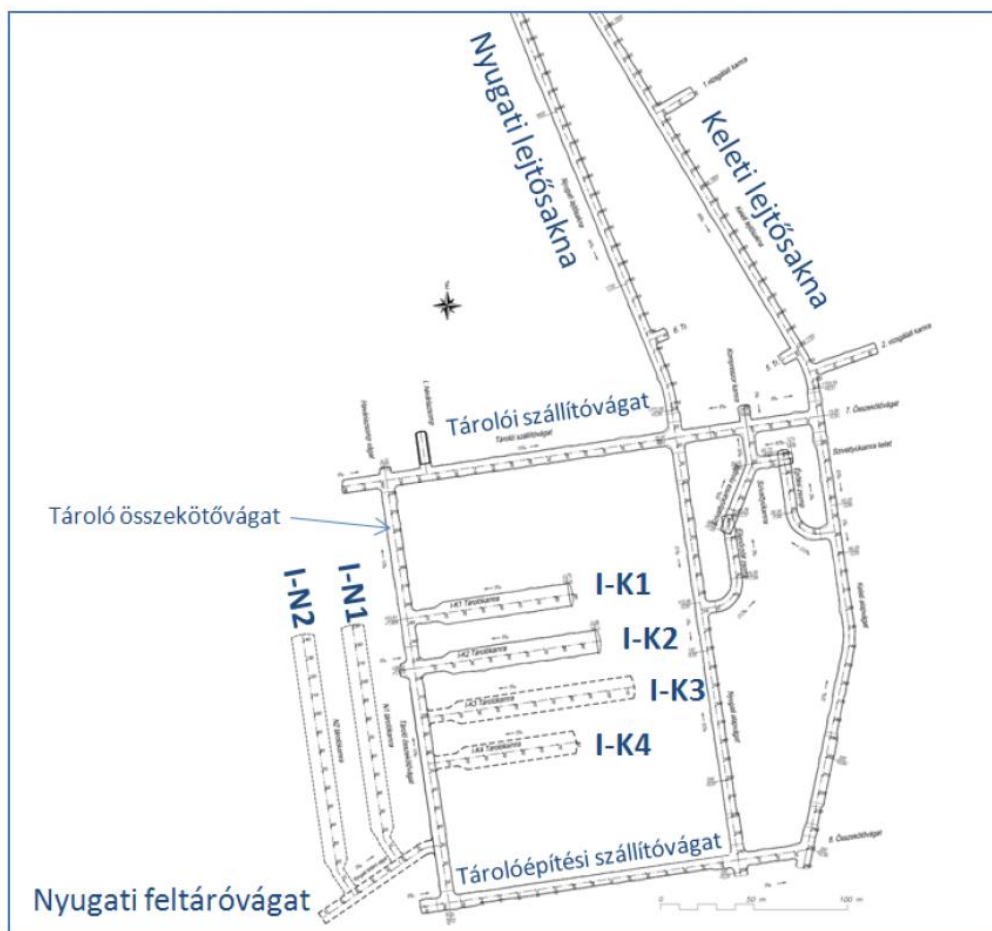
A Bátaapáti közigazgatási területén elhelyezkedő NRHT létesítése több ütemben valósul meg, és e szakaszolt létesítéshez igazodik az egyes elkészült létesítményrészek üzembe helyezése és üzemeltetési engedélyezése. Első ütemben 2008 közepére elkészültek az NRHT felszíni létesítményei, a központi és a technológiai épület. Így a 2008. szeptember 25-én kiadott üzembehelyezési engedély alapján lehetővé vált a Paksi Atomerőműben felhalmozódott szilárd hulladékok egy részének átvétele és technológiai tárolása, majd a végleges elhelyezésre történő előkészítés. A létesítés második ütemében, 2012-re megvalósult az első két tárolókamra és megépültek az ezeket kiszolgáló technológiai rendszerek. A végleges elhelyezésre szolgáló térrészt (

2-5. ábra) – mely 250 méterrel helyezkedik el a felszín alatt – két, egyenként 1700 m hosszúságú, 10 %-os lejtésű, megközelítő vágaton keresztül lehet elérni. Az úgynevezett lejtősaknák közül a nyugati, az ellenőrzött zóna részeként a radioaktív hulladék leszállítását, míg a keleti, a tároló továbbépítését szolgálja ki.

A szükséges üzemeltetési engedélyezési eljárás sikeres lefolytatása után megkezdődhetett a radioaktív hulladékok végleges elhelyezése az I-K1 tárolókamrában. A létesítmény további bővítését az atomerőmű hulladék kiszállítási ütemezéséhez igazodva tervezik, jelenleg az I-K3 és I-K4 tárolókamrák kihajtása zajlik. Ezt követően meg kell építeni az I-K2 kamrában az

elhelyezési rendszer részét képező vasbeton medencét annak érdekében, hogy azt a Paksi Atomerőmű kiszállítási üteméhez igazodóan 2017-ben üzembe lehessen venni.

2-5. ábra Az NRHT I. kamramező vágatrendszere



Forrás: Nemzeti Program

Az első tárolókamra üzembe vételével párhuzamosan elindult az NRHT továbbépítésének megalapozása: mindez egy olyan új tárolókonceptió és elhelyezési rendszer kidolgozását és engedélyeztetését jelenti, amely lehetővé teszi minél több tárolótér kialakítását, valamint a tárolókamrák minél hatékonyabb helykihasználását a rendelkezésre álló térrészben. Az új elhelyezési koncepció alapja a vékonyfalú acélkonténer, amelybe az atomerőmű területén négy – szilárd radioaktív hulladékot tartalmazó – hordót tesznek és az üres teret az atomerőmű folyékony hulladékaiból képzett aktív cementpéppel töltik ki. Az így összeállított egységet kompakt hulladéksomagnak hívják. A korábbi elhelyezési koncepcióban a vasbeton konténer a mérnöki gátrendszer részét képezte, az általa betöltött funkciókat a tárolókamrákba épített vasbeton medence veszi át. Ebbe a medencébe tárolják majd be a kompakt hulladéksomagokat. Az elhelyezés hatékonyságát tovább növeli, hogy az I-K2 vasbeton medencében, valamint a lezárt vasbeton medencék tetején kis aktivitású szilárd hulladékot tartalmazó hordók elhelyezését irányozták elő.

Az NRHT tervezett üzemeltetésére és lezárására vonatkozóan a Nemzeti Program a következőket tartalmazza:

- Az I. kamramező keleti felében elhelyezkedő további kamrák (I-K2, I-K3 és I-K4) tervezett üzembevételére rendre 2017-t, 2020-t, illetve 2026-t irányoz elő.

- Ezt követően, 2035-ben tervezik üzembe helyezni az I. kamramező nyugati szárnyán kialakítandó első kamrát (I–N1).
- A tervek szerint 2042–2061 közötti időszakban nem történik hulladékbeszállítás a tárolóba, így ez alatt csak állapotmegóvás, pihentetés és a monitoring rendszer üzemeltetése történik.
- Ezt követően – 2062–2069 között – kerül sor a második nyugati kamra (I–N2) üzembe vételére, valamint a tároló bővítésére, illetve a leszerelési hulladékok beszállítására és végleges elhelyezésére.
- Korábban, amikor az új paksi blokkok megépítése még nem volt napirenden, a tervek azzal számoltak, hogy a tároló végleges lezárására a paksi 1-4 blokk leszerelését követően 2081–2084 között kerül sor, amelyet 50 éves intézményes ellenőrzés követ.
- A paksi telephelyen létesülő két új atomerőművi blokk üzemeltetése és leszerelése során képződő kis és közepes aktivitású hulladék jelentős hatást gyakorol az NRHT kialakítására mind mennyiségi, mind időütemezési szempontból. A Nemzeti Program szerint az új atomerőművi blokkok üzemviteli kis és közepes aktivitású hulladékainak elhelyezéséhez elegendő tárolókapacitás alakítható ki az NRHT I. kamramezőjében rendelkezésre álló fennmaradó tárolókamrákban.

Az új atomerőművi blokkok a tervek szerint a 2080-as évek közepéig fognak üzemelni, majd a leszerelésből származó hulladékok keletkezésére és beszállítására akár 2100-ig is lehet számítani. Mindez azt eredményezi, hogy az NRHT üzemeltetése kapcsán fel kell készülni annak 20–40 évvel tovább történő üzemeltetésére.

2.1.6.3. Nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladékok elhelyezése

A Nemzeti Program szerint a nagy aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezését Magyarországon egy stabil, mélységi geológiai formációban kialakítandó tárolóban kell megoldani függetlenül attól, hogy a nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára vonatkozóan milyen döntést hoznak a későbbiekben. A tároló telephelyének kiválasztása, valamint a tárolók kialakítása során elsődleges szempont, hogy a telephely, a befogadó közet és az alkalmazott műszaki megoldások – az elhelyezett hulladék jellemzőihez igazodóan – együttesen biztosítsák a hulladék élő környezettől való elszigetelését a megkívánt időtartamig.

A mélységi geológiai tároló a jelenlegi álláspont szerint alkalmas a kiégett üzemanyag közvetlen elhelyezésére (amely ebben az esetben nagy aktivitású hulladéknak tekintendő), illetve a kiégett üzemanyag feldolgozása során keletkezett másodlagos nagy aktivitású hulladékok befogadására is. Egy mélységi geológiai tároló létesítése végleges megoldást nyújt mindkét esetben, függetlenül attól, hogy milyen döntés születik az üzemanyagciklus záró szakaszáról.

Ha a jelenleg üzemelő négy paksi blokk végleges leállításáig keletkező összes kiégett üzemanyagát feldolgoznák, akkor mintegy 500 tonna üvegesített, nagy aktivitású hulladék keletkezne. Ennek elhelyezése hasonló, bár lényegesen kisebb méretű mélységi geológiai tárolóban lehetséges, mint a kiégett fűtőelemeké.

2.1.7. Kiégett üzemanyagok átmeneti tárolása és végleges elhelyezése

A Nemzeti Program szerint az energetikai reaktorok nukleárisüzemanyag-ciklusának záró szakaszára vonatkozóan ma még nem szükséges végső döntést hozni, viszont azt rögzíteni kell, hogy az országnak az üzemanyagciklus zárási módjától függetlenül meg kell oldania a nagy aktivitású hulladékok kezelését és végső elhelyezését. A jelenlegi ismereteink alapján erre a

legalkalmasabb a mélygeológiai tároló, és más országok is mélygeológiai tároló megépítésére készülnek. Jelenleg a nukleáris üzemanyag-ciklus záró szakaszára vonatkozó politika a nyílt üzemanyag-ciklussal – vagyis az atomerőművi eredetű kiégett üzemanyag közvetlen hazai elhelyezésével –, mint referencia forgatókönyvvel számol. E szerint figyelemmel kell kísérni a hazai és nemzetközi változásokat (mérlegelés), szükség szerint be kell azokat építeni a ciklus-zárási politikába, ugyanakkor ezzel egyidejűleg előre kell haladni a mélységi geológiai tároló telephely kiválasztása tárgyában (előrehaladás).

Magyarországon négy, egyenként 500 MW névleges villamos teljesítményű energetikai reaktor üzemel a Paksi Atomerőmű telephelyén, amelyek a hazai éves villamosenergia-fogyasztás mintegy 36 %-át adják. Az Országgyűlés 2014-ben elfogadta a „Magyarország Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya közötti nukleáris energia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló Egyezmény” kihirdetéséről szóló 2014. évi II. törvényt. Az atomenergiának tehát a jövőben hosszú távon is fontos szerep jut Magyarország villamosenergia-ellátásában azáltal, hogy a paksi telephelyen két új, egyenként 1200 MW névleges villamos teljesítményű atomerőművi blokk létesül, az Egyezményben foglaltaknak megfelelően.

2.1.7.1. Kiégett üzemanyagok átmeneti tárolása

A Paksi Atomerőmű meglévő blokkjaiban keletkező kiégett üzemanyag átmeneti tárolása a paksi telephelyen létesült Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában valósul meg. A KKÁT moduláris, kamrás, száraz tároló, üzembe helyezése 1997-ben történt meg és a kiégett üzemanyaggal történő feltöltése is megkezdődött. Ezek után a KKÁT folyamatos üzemeltetése párhuzamosan zajlott a bővítésével, és ez a tevékenység ma is folyamatban van.

A jelenleg meglévő KKÁT további bővítését a korábbiakban ismertetett gyakorlat szerint, a keletkező kiégett üzemanyag kiszállítási üteméhez igazodóan, modulárisan tervezik. Elkezdődött a KKÁT kapacitásának növelését célzó koncepcionális tervezés, de a Nemzeti Program még a jelenlegi engedélyekkel összhangban, kamránként 527 tárolási pozíciót biztosító műszaki megoldással számol. Amennyiben csak a jelenleg üzemelő Paksi Atomerőmű 4 blokkjának 50 éves üzemidejével számolnak, akkor ahhoz 36 kamrás kiépítés elég. A tárolókapacitás 25. kamrától történő megnövelése esetén ez 33 kamrára csökkenhet. A moduláris elrendezés továbbá lehetőséget biztosít arra, hogy ha a KKÁT teljes kiépítése előtt a reprocesszálas bevezetése mellett döntenek, akkor az utolsó kamrákat nem szükséges kialakítani.

Az új atomerőművi blokkok kiégett üzemanyagának átmeneti tárolása a Nemzeti Program szerint megvalósulhat a kiégett üzemanyag befogadására engedélyezett új hazai, illetve külföldi tárolóban. A Magyarországon történő átmeneti tárolás feltételei jelenleg és a távlatban is adottak. Az új blokkok telephelyének kialakításakor a szakemberek számoltak az átmeneti tároló létesítésének szükségességével, az ahhoz szükséges hely a telephelyen rendelkezésre áll. Ezt figyelembe is veszik az új blokkok épületeinek elrendezésekor. Az új blokkok környezeti hatástanulmánya a jogszabályokban meghatározott mélységben bemutatja a új blokkok kiégett üzemanyagának hazai tárolására szolgáló létesítményt, mint referencia forgatókönyvet, azonban az átmeneti tároló létesítése önállóan is környezeti hatásvizsgálati eljárás-köteles tevékenység. A kiégett kazetták átmeneti tárolásának költségeit – beleértve ebbe a hazai átmeneti és végleges tároló felépítésének és üzemeltetésének a költségeit – a hulladékkezelési feladatokra az új blokkok üzemeltetője által befizetett összegekből kell majd fedezni. Ezt az illetékesek az új blokkok megtérülési számításainál figyelembe vették.

Külföldi átmeneti tárolás esetén annak feltételeit a felek tárgyalása során szükséges rögzíteni. A 2014. évi II. törvénnyel kihirdetett magyar-oroszl kormányközi Egyezmény keretén belül lehetőség van oroszországi átmeneti tárolásra is.

Az új atomerőművi blokkok tervezett üzembe állása 2025–2026 körül várható, és ennek következtében – 5-10 éves pihentetéssel számolva – a kiégett üzemanyag kazetták átmeneti tárolásának igényére 2031-2036-tól kell számítani. A kiégett kazetták átmeneti tárolását az új blokkok üzemanyaga esetén is biztosítani kell. Ennek referencia forgatókönyve a hazai átmeneti tárolás, de lehetséges külföldi tárolás alkalmazása is. Az opciók közötti döntést úgy kell meghozni, hogy az első töltet pihentető medencéből való kikerülésének idejére a tárolási lehetőség rendelkezésre álljon, bármelyikre essen is a választás. A hatályos törvényi szabályozás értelmével a kiégett üzemanyag kezelési koncepcióját az üzemeltetési engedélykérelemben kell lerögzíteni.

2.1.7.2. Kiégett üzemanyagok végleges elhelyezése

A kiégett kazetták végleges ártalmatlanítása, azaz az atomerőművi nukleáris üzemanyag-ciklus záró szakaszára vonatkozóan a Nemzeti Program a „mérlegelve haladj előre” elvet kívánja alkalmazni. (A döntési pontokat a később bemutatott **2-7. ábra** mutatja.)

Ez azt jelenti, hogy a kiégett üzemanyag közvetlen hazai elhelyezése mint referencia forgatókönyv került meghatározásra, de a hazai és nemzetközi változásokat figyelemmel kísérve (mérlegelés) lehet a felmerülő új lehetőségek ismeretében ezen változtatni. Amennyiben a nyílt üzemanyag-ciklus kerül kiválasztásra, akkor a feldolgozás nélkül elhelyezett kiégett kazetták nagy aktivitású radioaktív hulladéknak minősülnek, amelyek a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékokhoz képest számottevő hőtermeléssel rendelkeznek. A jelenleg már ipari méretekben folytatott újrafeldolgozás során a további energiatermelésre alkalmas urán és plutónium izotópokat elválasztják, és a feldolgozás melléktermékeként nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladék marad vissza, amelyet a kiégett üzemanyaghoz hasonlóan, mélységi geológiai tárolóban kell – megfelelő kondicionálást követően – véglegesen elhelyezni. A Nemzeti Program szerint a kiégett üzemanyag feldolgozása ma már bevált, ipari szinten megvalósított gyakorlat, de igen komplex technológia, és ebből adódóan csak néhány ország rendelkezik vele. Ezért reprocesszáló üzemelt csak nemzetközi összefogásban, illetve olyan országban érdemes létrehozni, amely jelentős nukleáris iparral rendelkezik, ezért ha Magyarországon igény merül fel a kiégett üzemanyag újra-feldolgozására, akkor azt külföldön kell elvégeztetni.

A Nemzeti Program egyik leghangsúlyosabb része a nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára vonatkozó elvi lehetőségekre vonatkozik. A Paksi Atomerőmű jelenleg üzemelő négy blokkjában keletkező kiégett üzemanyag kezelésére vonatkozó magyar stratégia a következő alapvető lehetőségekkel számolhat:

- a) A kiégett üzemanyag átmeneti tárolása és ezt követő végleges elhelyezése (közvetlen elhelyezés).
- b) A kiégett üzemanyag feldolgozása külföldön, majd a keletkező radioaktív hulladékok végleges elhelyezése Magyarországon épülő mélységi geológiai tárolóban (reprocesszálás).
- c) A kiégett üzemanyag feldolgozása és a másodlagos aktinidák kivonása külföldön, majd a keletkező radioaktív hulladékok végleges elhelyezése Magyarországon épülő mélységi geológiai tárolóban (továbbfejlesztett reprocesszálás).

A kiégett üzemanyag közvetlen elhelyezése a nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladékok kezelésére a Nemzeti Program vonatkozó programrészének jelenlegi tervezési alapja. Az abban

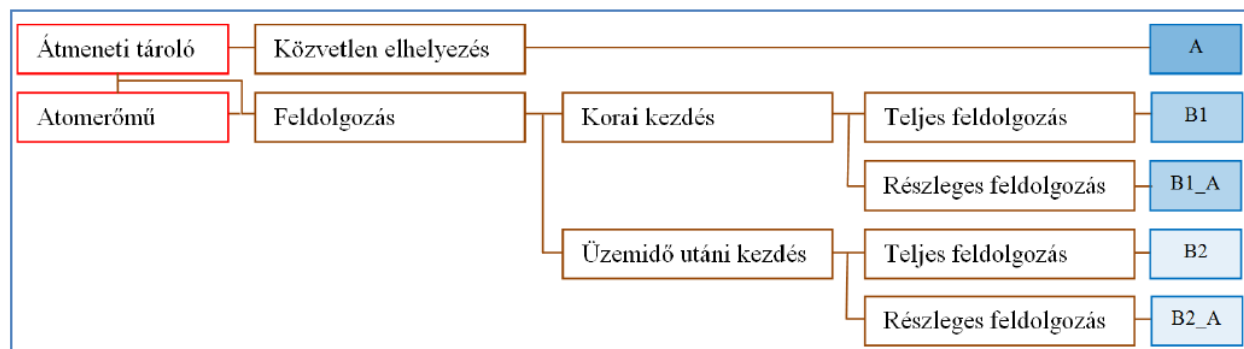
bemutatott költségbecslés és finanszírozási rendszer ún. referencia forgatókönyvként alkalmazza. Ennek kiválasztása esetén a meghosszabbított üzemidejű átmeneti tárolóban történő tárolást követően a tervezetten 2064-től üzemelő mélységi geológiai tárolóban közvetlenül helyezik el a kiegészített üzemanyagokat.

Amennyiben a kiegészített üzemanyag reprocesszálása mellett döntenek, akkor a kiegészített üzemanyagot néhány évnyi atomerőműön belüli pihentetés után (azaz akár átmeneti tárolás nélkül is) fel lehet dolgozni. Jelenleg az üzemelő átmeneti tárolóban tárolt, több évet pihentetett üzemanyag minden további nélkül alkalmas kémiai feldolgozásra. Az elválasztott uránból és plutóniumból ERU és MOX (illetve a jövőben várhatóan REMIX) üzemanyagot lehet előállítani. Ugyanakkor a Paksi Atomerőmű jelenleg működő 4 reaktora MOX üzemanyaggal nem működtethető. Viszont felmerülhet az urán és plutónium újrahasznosítása az új atomerőművi blokkokban.

A fenti c) pont – továbbfejlesztett reprocesszálás – csak annyiban különbözik az előzőtől, hogy reprocesszálás során fejlettebb technológiát alkalmaznak és így a technológia lehetővé teszi az uránon és a plutóniumon kívüli egyéb, ún. másodlagos aktinidák kivonását is a kiegészített üzemanyagból, akár az urántól és a plutóniumtól szétválasztva, akár a plutóniummal együtt. A másik különbség, hogy bár a visszamaradó nagy aktivitású hulladékot ugyanúgy üvegesítik, mint az előző esetben, azonban e hulladék aktivitása és radiotoxicitása lényegesen kisebb.

A kiegészített üzemanyag végleges kezelésének tehát két alapvető, jelenleg programozható módja a közvetlen elhelyezés és a feldolgozás. A c) forgatókönyvvvel leírt stratégiai verzió ipari léptékben még nem bejáratott, így az jelenleg a nemzeti program számára még nem rögzíthető, de a jövőben figyelni kell az ipari fejlesztéseket és később esetleg ez az opció is bevonható a nemzeti program megvalósításába. A Nemzeti Programban figyelembe vett forgatókönyvek kapcsolatrendszerét a 2-6. ábra foglalja össze.

2-6. ábra Az üzemelő blokkok nukleárisüzemanyag-ciklus zárására vonatkozó forgatókönyvek

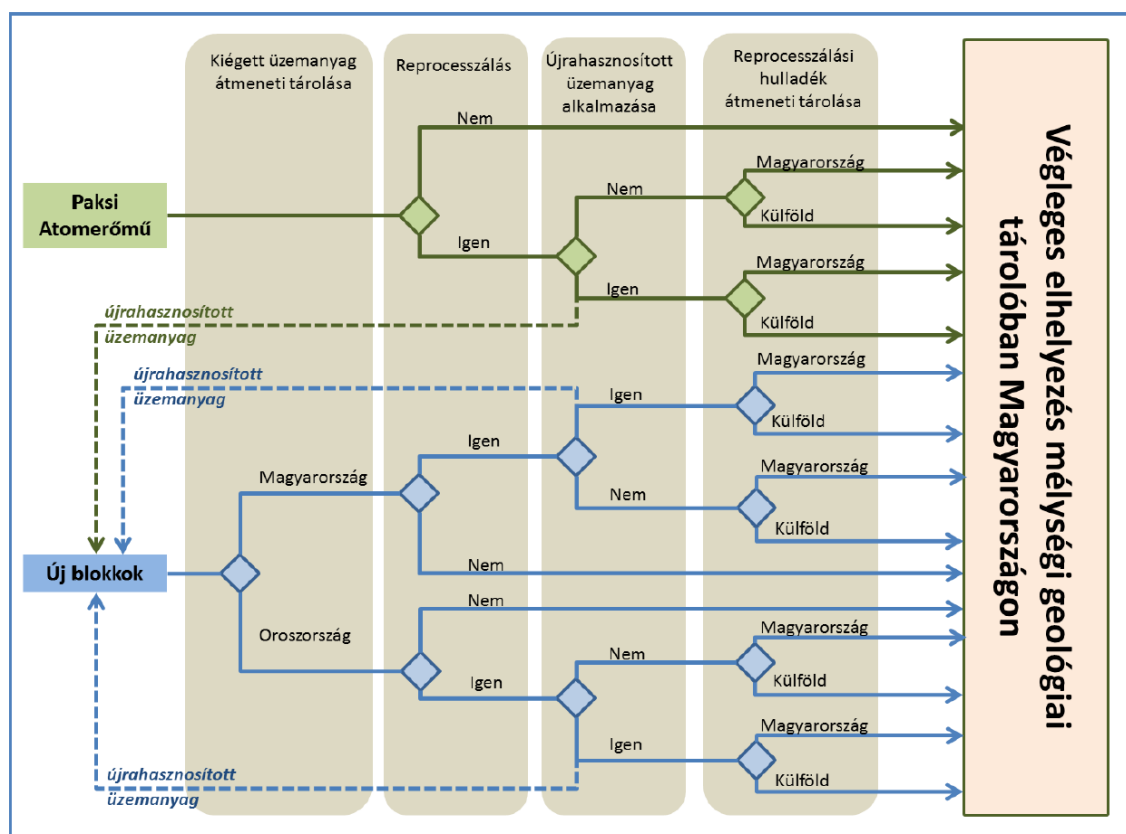


Az új atomerőművi blokkok szempontjából a nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára ugyanazokat a stratégiákat lehet figyelembe venni, amelyeket az üzemelő reaktorok esetén megtettek. Az iparági előrejelzések szerint a reprocesszált üzemanyag felhasználása fontos szerepet kaphat az atomerőművek fenntartható üzemeltetésében. Ezért a Paksi Atomerőmű jelenlegi 4 blokkjában képződött üzemanyag feldolgozásából származó újrahasznosított üzemanyag új blokkokban történő felhasználása is felmerülhet.

A Nemzeti Programban döntési pontok sorozatát határozták meg az üzemanyag-ciklus lezárására vonatkozóan (lásd 2-7. ábra). Az első döntési pont az új blokkok kiegészített üzemanyagának átmeneti tárolási módjával kapcsolatban merül fel. Ezt követően, legkésőbb a 2040-es évek elejéig egy, a 6 blokk üzemanyagciklusára vonatkozó részletes, összehasonlító

biztonsági, műszaki, gazdasági elemzés segítségével értékelni kell a feldolgozási opciók megvalósíthatóságát. A harmadik döntési pont legkésőbb a 2040-es évek közepe körül érkezik el. Ennek lényege, hogy célszerű-e áttérni a kiégett kazetták reprocesszálására, és egyben a reprocesszált üzemanyag használatára, vagy folytatni kell a hagyományos urán-dioxid üzemanyag használatát. Ha a kiégett üzemanyag reprocesszálásáról bármikor a jövőben döntés születik, akkor felmerül egy negyedik döntési pont is, az üvegesített nagy aktivitású hulladék átmeneti tárolásával kapcsolatban. Mindezek a döntések befolyásolják a kiégett üzemanyag kazetták végleges elhelyezését is, ugyanakkor érdemben nem változtatják meg a mélységi geológiai tároló megépítésének szükségességét.

2-7. ábra A nukleárisüzemanyag-ciklus zárására vonatkozó döntési pontok



Forrás: Nemzeti Program

2.1.8. Nukleáris létesítmények leszerelése

A nukleáris létesítmények leszerelése kapcsán is keletkeznek radioaktív hulladékok, amelyeknek végleges elhelyezését meg kell oldani.

A Paksi Atomerőmű jelenleg üzemelő blokkjainak leszerelésére az üzemidő 50 évre történő meghosszabbítása szerint 2030-as évek közepén kerül sor, és ennek megvalósítására vonatkozóan két opciót tárgyalt a legutóbbi leszerelési terv. Az egyik az azonnali, a másik – jelenleg preferált – opció a primer kör 20 éves védett megőrzésével számol. Az új atomerőművi blokkok üzeme a tervek szerint a 2020-as évek közepén kezdődik, és a tervezett 60 éves üzemidővel számolva, a 2080-as évek közepére ér véget. Az új blokkok esetében a tervek az azonnali leszerelési koncepciót preferálják majd azok végleges leállítását követően. A Nemzeti Program szerint célszerű az egy telephelyen lévő 6 blokk leszerelési stratégiáját a későbbiekben összehangolni, amely a jelenlegi 4 blokk esetén akár a védett megőrzési időszak kismértékű növekedéséhez is vezethet.

A Paksi Atomerőmű első 4 blokkjának leszerelése kapcsán összesen 27 000 m³ kis- és közepes aktivitású (melynek kb. 80%-a nagyon kis aktivitású hulladék lehet), valamint 73 m³ nagy aktivitású hulladékkal számolnak. A jelenleg rendelkezésre álló adatszolgáltatás alapján egy orosz tervezésű, VVER-1200 típusú nyomott vizes atomerőmű leszerelésénél várhatóan 16 250 m³ nagyon kis-, 2050 m³ kis- és közepes aktivitású és 85 m³ nagy aktivitású radioaktív hulladék keletkezésével számolhatunk blokkonként.

A Budapesti Kutatóreaktor 2033-as leszereléskor 260 m³ kis- és közepes aktivitású hulladék keletkezésével számolnak. Az Oktatóreaktor vonatkozásában ez az érték mindössze 50 m³ a 2027-es leállítási feltételezésével. Egyik reaktor esetén sem várható nagy aktivitású hulladék keletkezése a leszereléssel kapcsolatban. Hangsúlyozni kell ugyanakkor, hogy a Budapesti Kutatóreaktor és az Oktatóreaktor vonatkozásában nem született még döntés a leállítási időpontját illetően.

Külön feladatot jelentenek majd maguk a radioaktív hulladék-tárolók, amelyeknek végleges lezárását megelőzően a leszerelési hulladékaikat magukban a tárolókban tervezik elhelyezni.

2.2. Más releváns tervekkel, programokkal való összefüggés vizsgálata

A Nemzeti Program közösségi és hazai tervekben, programokban megfogalmazott céljaival való harmóniáját a 3. fejezetben elemezzük részletesebben. Itt a közvetlen tervezési előzményként szolgáló Nemzeti Politika és a Nemzeti Program összhangját vizsgáljuk.

A Program egy eleve nagyon hosszú távú tervezési folyamat egy szakaszát jelenti, és egyik fő célja a folyamat külső és belső konzisztenciájának és időbeli felépítésének biztosítása. Ennek megfelelően a Nemzeti Program a Nemzeti Politika alapján, illetve az azt meghatározó nemzetközi és hazai jogszabályok elvárásait figyelembe véve készült. Így a két dokumentum teljes összhangban áll egymással.

2.3. Változatok bemutatása

A Nemzeti Programban szereplő intézkedések nagyobb része már meglévő létesítmények (NRHT, RHFT, KKÁT) igénybevételevel, esetlegesen további bővítésével valósítja meg a radioaktív hulladék (kis- és közepes aktivitásúak) biztonságos kezelését és végleges elhelyezését. Ezen esetekben változatokkal nem számolhatunk.

Változat a Nemzeti Programban szereplő megoldások között az új atomerőművi blokkok kiégett üzemanyagának átmeneti tárolása esetén jelenik meg. Ez a Nemzeti Program szerint megvalósulhat a kiégett üzemanyag befogadására engedélyezett új hazai, illetve külföldi tárolóban. A Magyarországon történő átmeneti tárolás feltételei jelenleg és a távlatban is adottak (az új blokkok telephelyének meghatározásánál a telephelyi átmeneti tárolás lehetőségét is figyelembe vették). A magyarországi tárolás esetén figyelembe kell majd venni a tároló felépítésének és üzemeltetésének a költségeit, valamint meghatározó az átmeneti tárolás időtartama is.

Külföldi átmeneti tárolás esetén annak feltételeit a felek tárgyalása során szükséges rögzíteni. A 2014. évi II. törvénnyel kihirdetett magyar-országi kormányközi Egyezmény keretén belül lehetőség van oroszországi átmeneti tárolásra is.

Az energetikai reaktorok vonatkozásában a nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára több (változtaként is értelmezhető) forgatókönyv képzelhető el, melyek megvalósítása lépésről-lépésre történő döntéshozatal mentén oldható meg. A Programban így több opció szerepel.

3. A NEMZETI PROGRAM ÉS A KÖZÖSSÉGI, ILLETVE NEMZETI SZINTEN KITŰZÖTT CÉLOK ILLESZKEDÉSE

Jelen fejezetben a vonatkozó SKV Kormányrendelet tartalmi követelményeket meghatározó 4. melléklet 3. pontja szerinti értékelését végezzük el, azaz összevetjük a Nemzeti Program céljait a program szempontjából releváns nemzetközi, közösségi és országos környezet- és természetvédelmi célokkal. Az értékelést a radiológiai és a hagyományos környezeti szakterületre elkülönítetten végezzük el.

3.1. Törvényi szabályozás legfontosabb elemei

3.1.1. *A törvényi szabályozás alapja*

A radioaktív hulladékok kezelésének és elhelyezésének korszerű jogi alapjait az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény teremtette meg. Az Atomtörvény lefekteti az atomenergia alkalmazásának alapelveit, köztük a radioaktív hulladékokra és kiégett nukleáris-fűtőelemekre vonatkozó alapelveket is. **A törvény kimondja, hogy az atomenergia alkalmazása során a biztonságnak minden más szemponttal szemben elsőbbsége van.**

Az atomenergia alkalmazója köteles gondoskodni arról, hogy tevékenysége révén a radioaktív hulladékok keletkezése az ésszerűen megvalósítható lehető legkisebb mértékű legyen. Az atomenergia alkalmazása során a tudomány legújabb igazolt eredményeivel, a nemzetközi elvárásokkal, valamint tapasztalatokkal összhangban kell biztosítani a keletkező radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag biztonságos elhelyezését oly módon, hogy ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher a jövő generációkra.

Az Atomtörvény rögzíti azt is, hogy a Magyarországon keletkező kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék kezelésével kapcsolatban a végső felelősség a magyar államot terheli. A magyar állam viseli a végső felelősséget ezen anyagok biztonságos végleges elhelyezéseért, a melléktermékként termelődő hulladékot is beleértve, ha azokat feldolgozás vagy újrafeldolgozás céljából Magyarországról az Európai Unió valamely tagállamába vagy harmadik országba szállítják.

A Magyarországon keletkezett radioaktív hulladékot Magyarországon kell véglegesen elhelyezni, kivéve, ha a szállítás időpontjában a végleges elhelyezést vállaló országgal⁹ hatályban van olyan megállapodás, amely szerint a Magyarországon keletkezett radioaktív hulladék az érintett ország radioaktív hulladék-tárolójába szállítható végleges elhelyezés céljából. A végleges elhelyezést vállaló országba történő szállítást megelőzően Magyarországnak a lehető legteljesebb mértékben meg kell győződnie arról, hogy a célország:

- a) a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére vonatkozó megállapodást kötött az Európai Atomenergia-közösséggel, vagy részes fele a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló közös egyezménynek,
- b) a radioaktív hulladék kezelésére és végleges elhelyezésére vonatkozóan rendelkezik olyan programokkal, melyek magas szintű biztonsági céljai egyenértékűek az Atomtörvényben meghatározott célokkal, és
- c) radioaktív hulladék-tárolójának üzemeltetését a szállítandó radioaktív hulladéokra engedélyezték, már a szállítást megelőzően is üzemeltették, és a radioaktív hulladék

⁹ A radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek szállításának felügyeletéről és ellenőrzéséről szóló, 2006. november 20-i 2006/117/Euratom tanácsi irányelv 16. cikk (2) bekezdésével összhangban az Európai Bizottság által meghatározott kritériumok figyelembevételével

kezelésére és végleges elhelyezésére vonatkozó programban meghatározott követelmények szerint irányítják.

3.1.2. A legfontosabb nemzetközi és hazai szabályozási elemek

A kiégett üzemanyagok és radioaktív hulladékok kezelése, valamint az ehhez kapcsolódó környezetvédelmi eljárások szempontjából legfontosabbnak ítélt jogszabályokat az alábbiakban soroljuk fel:

Nemzetközi szabályozás

- IAEA Nemzetközi Biztonsági Alapszabályzat - Az ionizáló sugárzások elleni védelem és a sugárforrások biztonsága (IBSS #115.)
- IAEA Safety Standards, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3
- IAEA Safety Standards, Disposal Management of Radioactive Waste, General Safety Requirements Part 5, No. GSR Part 5
- IAEA Safety Standards, Decommissioning of Facilities, General Safety Requirements Part 6, No. GSR Part 6

Európai Unió joganyagok

- A Tanács 2013. december 5-i 2013/59/EURATOM Irányelve az ionizáló sugárzás miatti sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/EURATOM, a 90/641/EURATOM, a 96/29/EURATOM, a 97/43/EURATOM és a 2003/122/EURATOM irányelv hatályon kívül helyezéséről
- A Tanács 2011. július 19-i 2011/70/EURATOM Irányelve a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról

Hazai szabályozási elemek

Törvények

- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 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
- 2001. évi LXXVI. törvény a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös egyezmény kihirdetéséről
- 2014. évi II. törvény a Magyarország Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya közötti nukleáris energia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló Egyezmény kihirdetéséről

Kormányrendeletek

- 2/2005. (I.11.) Korm. rendelet az egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról
- 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

- 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 (2016. január 1-től hatályát veszti)
- 275/2002. (XII. 21.) Korm. rendelet az országos sugárzási helyzet és radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről (2016. január 1-től a 489/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet váltotta fel, lásd alább)
- 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről
- 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről
- 246/2011. (XI. 24.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék-tároló biztonsági övezetéről
- 155/2014. (VI. 30.) Korm. rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolását vagy végleges elhelyezését biztosító tároló létesítmények biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről

Miniszteri rendeletek

- 23/1997. (VII. 18.) NM rendelet a radionuklidok mentességi aktivitás koncentrációja és mentességi aktivitása szintjének meghatározásáról (2016. január 1-től a 487/2015 Korm. rendelet váltotta fel, lásd alább)
- 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelete az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
- 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről
- 47/2003. (VIII. 8.) ESZCSM rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugáregészségügyi kérdéseiről

Az SKV készítés időszakában néhány jogszabályi változás történt. 2016. január 1-től a sugárvédelmi követelményekre és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerre vonatkozóan új jogi szabályozás lépett érvénybe, melynek főbb elemei a következők:

- Az ionizáló sugárzás elleni védelemmel kapcsolatos követelményeket „Az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről” szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet határozza meg.
- Hatályát veszti a radionuklidok mentességi aktivitás koncentrációja és mentességi aktivitása szintjének meghatározásáról szóló 23/1997. (VII. 18.) NM rendelet.
- Az országos sugárzási helyzet és radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről szóló 275/2002. (XII. 21.) Korm. rendeletet felváltotta „A lakosság természetes és mesterséges eredetű sugárterhelést meghatározó környezeti sugárzási helyzet ellenőrzési rendjéről és a kötelezően mérendő mennyiségek köréről” szóló 489/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet.

3.2. Radiológiai környezeti szakterületre vonatkozó dokumentumok

3.2.1. A legfontosabb kapcsolódó közösségi célkitűzések

A) EURATOM 2011/70 Irányelve

A Tanács „Kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról” szóló, 2011/70/EURATOM (2011. július 19.) számú Irányelve előírja a tagállamok számára a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozóan nemzeti politika és nemzeti program kidolgozását és jóváhagyását. Az ezekre vonatkozó követelményeket és alapelveket az SKV 2. fejezetében mutattuk be.

A vizsgált Nemzeti Program ezen közösségi dokumentum elvárásainak megvalósítására, az Irányelv alapelveinek és tartalmi követelményeinek megfelelően készült.

B) EURATOM 2013/59 Irányelve

A Tanács „Az ionizáló sugárzás miatti sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról” szóló, 2013/59/EURATOM (2013. december 5.) Irányelve meghatározza a foglalkozási, orvosi és lakossági sugárterhelésnek kitett személyek egészségének az ionizáló sugárzás veszélyeivel szembeni védelmét szolgáló egységes alapvető biztonsági előírásokat.

A vizsgált Nemzeti Programban a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére meghatározott megoldások meg kell feleljenek a Tanács vizsgált irányelvében meghatározott biztonsági előírásoknak. A megfelelést részleteiben az egyes létesítmények létesítési és üzemeltetési engedélyezési eljárásaiban kell vizsgálni.

3.2.2. A legfontosabb kapcsolódó hazai célkitűzések

A) Nemzeti Környezetvédelmi Program IV. (2014-2020)¹⁰

A Nemzeti Környezetvédelmi Program (a továbbiakban NKP) 1. stratégiai célja, azaz „Az életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása” cél önállóan részcélként foglalkozik a Nemzeti Program tárgyába tartozó „Nukleáris biztonság, sugáregészségügy” témával (lásd **3-1. ábra**). Ezen belül az alábbi célokat fogalmazza meg:

- A radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyagok biztonságos elhelyezése.
- A radioaktív hulladékok megfelelő kezelése.
- Ionizáló és nem ionizáló sugárterhelés kimutatása, a lakosság sugárterhelésének csökkentése.
- A nukleáris veszélyhelyzet korai felismerése, jelzése, riasztás és az aktuális és várható sugárzási helyzet elemzése, értékelése.
- A nukleáris veszélyhelyzetek elhárítására történő felkészülés és együttműködés.

A célok elérése érdekében szükséges intézkedések közül a Nemzeti Programhoz kapcsolódó célok az alábbiak:

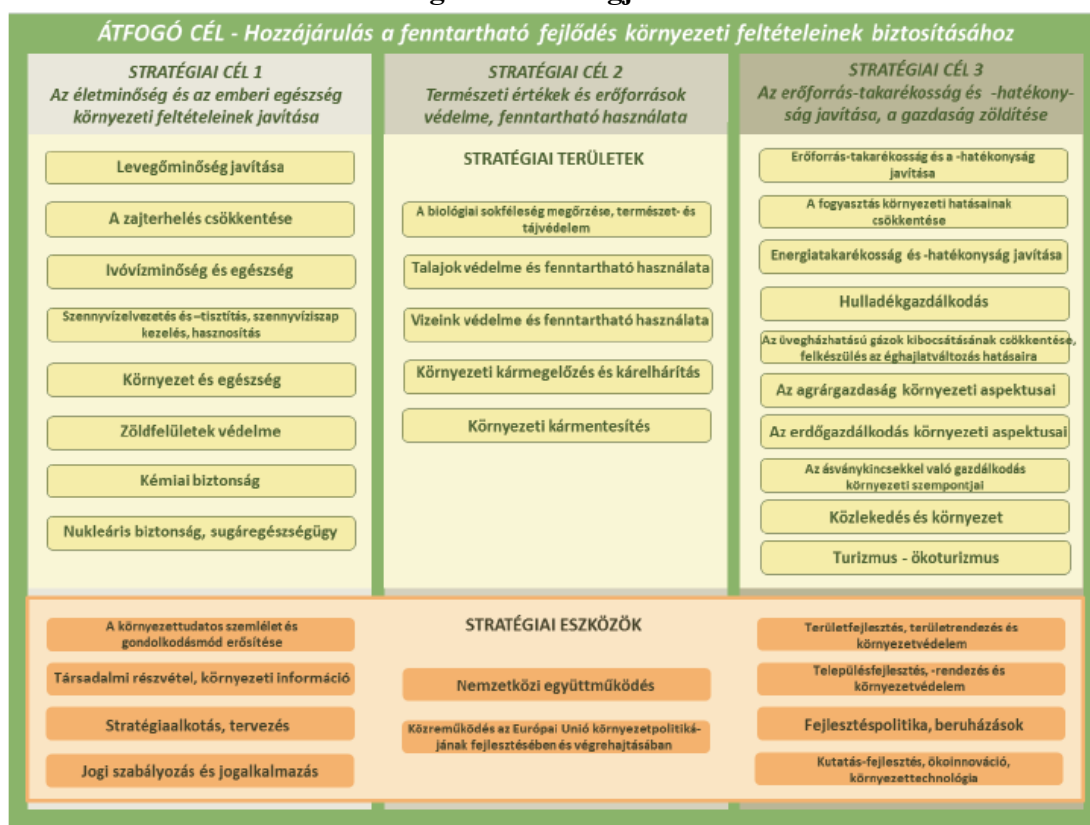
- A radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek biztonságos elhelyezésével és megfelelő kezelésével kapcsolatos feladatok ellátása. (A bátaapáti Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló működtetése, szükség szerinti bővítése. A püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló biztonságnövelésével összefüggő beruházási munkák ellátása. A paksi Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának bővítése, felújítása. A nagyaktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésére alkalmas tároló létesítési, telephely-kutatói

¹⁰ IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program (Forrás: <http://20102014.kormany.hu>)

munkáinak elvégzése. A nukleáris létesítmények leszerelésének előkészítésével kapcsolatos tevékenységek.)

- Veszélyhelyzet során a monitoring rendszer adatainak a megfelelő döntés-előkészítő és döntéshozó szervekhez (Országos Atomenergia Hivatal, Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság) történő eljuttatása.
- Az országos környezeti radiológiai monitoring rendszer és a mérési módszerek fejlesztése, a műszerpark, laboratóriumi infrastruktúra korszerűsítése. Mobil laboratóriumok összehangolt működtetése és fejlesztése.
- Nukleárisbaleset-elhárítási döntéstámogató rendszerek fejlesztése és készenlétének fenntartása.

3-1. ábra A stratégiai célok megjelenése a IV. NKP-ban



A célok a Nemzeti Programban és az NKP-ban a kiegészített üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére vonatkozóan alapvetően harmonizáltak.

B) Nemzeti Nukleáris Kutatási Program¹¹

Az atomenergia hosszú távú biztonságos alkalmazásának és társadalmi elfogadottságának előfeltétele a megfelelő szaktudás és a nukleáris biztonsági kultúra jelenléte. Ezt felismerve a nukleáris energetikai szektor nemzeti szinten jelentős szereplői jövőbe mutató, stratégiai jelentőségű, szakmailag jól körülhatárolt, összefüggő kutatás-fejlesztési feladatokat és elérendő célokat dolgoztak ki.

A támogatott projekt feladatait elsősorban a meglévő paksi blokkok biztonságos üzemeltetése és műszaki-tudományos hátterének biztosítása, illetve az új blokkok létesítésére való felkészülés határozza meg. A reaktorbiztonsági kutatások folytatása és a kísérletalapú ismeretek bővítése

¹¹ Forrás: http://mta.hu/mta_hirei/elindult-a-nemzeti-nuklearis-kutatasi-program-mta-ek-nkfi-alap-136735/

egyaránt a nukleáris kompetencia hazai megőrzését, újratermelését és növelését segíti. A kutatás-fejlesztési projekt céljai között szerepel a működő atomerőművi blokkokkal kapcsolatos biztonsági kérdések szaktudásalapú megválaszolása, az új atomerőművi blokkok engedélyezését, építését és üzembe helyezését megalapozó kutatás-fejlesztési feladatok elvégzése, valamint az atomenergetika távlati céljainak megvalósítását célzó, elsősorban a fűtőelem-ciklus zárására és az újfajta, 4. generációs reaktorok kutatására vonatkozó nemzetközi erőfeszítésekben való hazai részvétel biztosítása. (Ez utóbbi feladat közvetlenül is kapcsolódik a Nemzeti Program céljaihoz.)

A projektnek köszönhetően átfogó hazai nukleáris tudásbázis alakítható ki a meglévő és az újonnan létesülő blokkokkal kapcsolatos kérdések megválaszolására, a különböző típusú, különböző generációkhoz tartozó reaktorban lezajló folyamatok számítógépes szimulációjára, valamint a fűtőelem-ciklus zárására vonatkozó hazai stratégia háttérének megteremtésére. A projekt keretében kidolgozzák a nemzeti nukleáris kutatási infrastruktúra középtávú fejlesztési terveit, továbbá segítségével fejlődik a nukleáris szakemberképzés is.

3.3. Hagyományos környezeti szakterületre vonatkozó dokumentumok

3.3.1. A legfontosabb kapcsolódó közösségi célkitűzések

A) EU 2020 stratégiai céljai¹²

Az Európa 2020 három, egymást kölcsönösen megerősítő prioritást tart szem előtt:

- Intelligens növekedés: tudáson és innováción alapuló gazdaság kialakítása,
- Fenntartható növekedés: erőforrás-hatékonyabb, környezettel harmonikusabb, ahhoz jobban illeszkedő és versenyképesebb gazdaság,
- Inkluzív növekedés: magas foglalkoztatás, valamint szociális és területi kohézió jellemezte gazdaság kialakításának ösztönzése.

A vizsgált program céljai a **környezetharmonikus gazdaság** kialakításához köthetők.

Az EU2020 e mellett 10 tematikus célkitűzést is megfogalmaz. Ezek közül a Nemzeti Program elsősorban a 6. tematikus cél („Környezetvédelem és az erőforrás-felhasználás hatékonyságának előmozdítása”) környezetvédelmi tematikájához kapcsolható, de a kiégett üzemanyagok végleges elhelyezésénél az 1. tematikus célkitűzés (Kutatás, technológiai fejlesztés és innováció erősítése) céljai is szerepet kaphatnak. (A „mérlegelve előrehaladni” elvben a mérlegelés alapját éppen a kutatás és a technológia-fejlesztések adhatják meg.)

B) 1386/2013 EU határozata: Jólét, bolygónk felélése nélkül – 7. Környezetvédelmi cselekvési program¹³

Az SKV szempontjából az egyik átfogó és meghatározó környezetvédelmi dokumentum az EU által 2013-ban kiadott környezetvédelmi cselekvési program. Ez a program összefoglalja azokat az elvárásokat, melyek számos más dokumentumba foglalva, egy-egy részterületre vonatkozóan már korábban megjelentek. Az alapcél, hogy **az Unió 2020-ig intelligens, fenntartható és inkluzív növekedési pályára állítsa a gazdaságot** különböző politikai eszközök és fellépések

¹² Forrás: Európa 2020 – Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:HU:PDF>)

¹³ Az Európai Parlament és a Tanács 1386/2013/EU határozata (2013. november 20.) a „Jólét bolygónk felélése nélkül” című, a 2020-ig tartó időszakra szóló általános uniós környezetvédelmi cselekvési programról (Forrás: <http://moszlap.hu/uploads/files/kornyvedcselfproghat.pdf>)

révén, amelyek célja egy olyan gazdaság kialakítása, amely az alacsony szén-dioxid-kibocsátásra és az erőforrás-hatékonyságra épül

A környezetvédelem terén az Unió számos vállalatot tesz, melyek között szerepel többek között az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése, az energiahatékonyság fokozása, a megújuló energiaforrások alkalmazásának bővítése, a biológiai sokféleség csökkenésének és az ökoszisztéma-szolgáltatások romlásának megakadályozása, az európai víztest jó ökológiai állapotba hozása.

A Nemzeti Program vonatkozásában a hulladékkezelési célokat kell kiemelni, azaz, hogy a hulladék képződése és kezelése nyomán fellépő káros hatásokat megelőzni, csökkenteni kell. A környezet és az emberi egészség védelme, az erőforrás-felhasználás globális hatásainak csökkentése érdekében alkalmazni kell a hulladékokra vonatkozó hierarchiát: a megelőzés, az előkészítés újrafelhasználásra, az újrafelhasználás, az egyéb hasznosítás és a megsemmisítés kezelési sorrendet. E mellett azonban a környezetvédelmi cselekvési programban meghatározott általános célkitűzési rendszert minden fejlesztésnél figyelembe kell venni.

Így a Nemzeti Program is hozzájárulhat az Európai Unió hetedik környezetvédelmi cselekvési program kiemelt célkitűzéseéhez, elsősorban az uniós természeti tőke védelméhez, megőrzéséhez és fejlesztéséhez; az erőforrás-hatékony, környezetbarát és versenyképes uniós gazdaság kialakításához; és az uniós polgárok megóvásához a környezettel kapcsolatos terhelésektől, valamint az egészségüket és jólétüket fenyegető kockázatoktól.

C) Az EU fenntartható fejlődési stratégiájának felülvizsgálata - A megújult stratégia¹⁴

A megújult EU fenntartható fejlődési stratégiája, azaz a Sustainable Development Strategy (a továbbiakban EU SDS) átfogó célja az olyan intézkedések azonosítása és kidolgozása, amelyek lehetővé teszik az EU számára mind a jelen, mind a jövő nemzedékek életminősége folyamatos javítását olyan fenntartható közösségek létrehozása révén, amelyek hatékonyan gazdálkodnak az erőforrásokkal és hatékonyan használják fel azokat, valamint ki tudják aknázni a gazdaságban rejlő ökológiai és szociális innovációs lehetőségeket, és ezáltal biztosítják a fellendülést, a környezetvédelmet és a társadalmi kohéziót.

Az EU SDS alapcéljai:

- **Környezetvédelem:** A Földnek az élet sokféleségét fenntartó képességének a megőrzése, továbbá a bolygó természeti erőforrásai korlátainak tiszteletben tartása, valamint a környezet minősége magas szintű védelmének és javításának biztosítása. A környezetszennyezés megelőzése és csökkentése, valamint a fenntartható fogyasztás és termelés előmozdítása a gazdasági növekedés és a környezet állapotának romlása közötti kapcsolat megszakítása céljából.
- **Szociális igazságosság és kohézió:** Demokratikus, rendezett, biztonságos, igazságos, a társadalmi integráción és kohézió alapuló társadalom elősegítése, amely tiszteletben tartja az alapvető jogokat és a kulturális sokféleséget, biztosítja a férfiak és nők közötti egyenlőséget, és küzd a hátrányos megkülönböztetés valamennyi formája ellen.
- **Gazdasági jólét:** Prosperáló, újító, ismeretekben gazdag, versenyképes és ökológiai szempontból hatékony gazdaság elősegítése, amely magas életszínvonalat, teljes foglalkoztatást és minőségi munkát biztosít az egész Európai Unióban.
- **Nemzetközi kötelezettségek teljesítése:** A békén, biztonságon és szabadságon alapuló demokratikus intézmények létrehozásának ösztönzése a világ minden részén, és ezen

¹⁴ Az EU fenntartható fejlődési stratégiájának felülvizsgálata - A megújult stratégia (EU SDS) 10117/06 Council Of the European Union (Forrás: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=HU&f=ST%2010117%202006%20INIT>)

intézmények stabilitásának védelme. A fenntartható fejlődés aktív előmozdítása világszerte, valamint az Európai Unió belső és külső szakpolitikáinak a globális fenntartható fejlődéssel és az abból eredő nemzetközi kötelezettségekkel való konzisztenciájának a biztosítása.

A dokumentum által meghatározott fő kihívások közül a Nemzeti Program a fenntartható fejlődés és fogyasztás, valamint a közegészségügy célokhoz kapcsolódik. A meghatározott részcélok közül számos még ma, a dokumentum megjelenése után 10 évvel is aktuális. A Nemzeti Politika szempontjából kiemelendő:

- A hulladék keletkezésének megakadályozása és a természeti erőforrások felhasználási hatékonyságának javítása az életciklusban való gondolkodás koncepciójának alkalmazása, valamint az újrafelhasználás és az újrafeldolgozás előmozdítása révén.
- Az egészséget fenyegető veszélyekkel szembeni védelem javítása az e veszélyekkel szembeni összehangolt reagálási kapacitás fejlesztése révén

3.3.2 A legfontosabb kapcsolódó hazai célkitűzések

A) Magyarország 2015. évi Nemzeti Reformprogramja

Gazdaságfejlesztési szempontból az ország helyzetét a Nemzeti Reformprogram határozza meg. A program az Európai Bizottság 2014-es ajánlásait figyelembe véve mutatja be az ország előrehaladását és az EU 2020 számszerű céljaihoz kapcsolódó hazai vállalásokat, melyek közül a Program szempontjából az alábbiak emelendők ki:

- **A kutatás-fejlesztési célkitűzéséhez** kapcsolódva a kutatás-fejlesztési ráfordítások szintjének a bruttó hazai termék 1,8 %-ára történő növelését vállalta 2020-ig.
- Az Európa 2020 Stratégia **energia- és klímapolitikai** céljaihoz kapcsolódva, a hazai adottságokhoz igazodóan a megújuló energiaforrások részarányának 14,65 %-ra növelését, 10 %-os teljes energia-megtakarítást, valamint az üvegház-hatású gázok (a továbbiakban ÜHG) kibocsátásának (2005-ös szinthez képest) legfeljebb 10 %-os növekedését¹⁵ vállalta 2020-ig az EU Emisszió-kereskedelmi Rendszerének hatálya alá nem tartozó szektorokban.

Ez a dokumentum értelemszerűen közvetlenül nem kapcsolható a Nemzeti Programhoz, közvetetten azonban a kutatás-fejlesztés, mint a mérlegelve haladás segítője, és a klíma és energiapolitika, mint az atomenergia használatával az ÜHG csökkentésére kedvezően ható tevékenység a kapcsolat felfedezhető.

B) A fenntarthatóság felé való átmenet nemzeti koncepciója - Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012-2024¹⁶

Az SKV, mint azt a bevezetőben leírtuk, nemcsak környezeti kérdésekkel kíván foglalkozni, hanem azzal is, hogy a Nemzeti Program vajon fenntarthatósági szempontból megalapozott-e. E

¹⁵ Magyarország várhatóan jelentősen túlteljesíti a 2020-ra vonatkozó, közösségi célkitűzést (ÜHG kibocsátás csökkentése Uniós szinten az 1990-es szinthez képest 20%-kal), így akár 10%-os növekedés is megengedett az emisszió-kereskedelem alá nem tartozó szektorokra (pl. közlekedés, épületek).

¹⁶ A fenntarthatóság felé való átmenet nemzeti koncepciója - Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012-2024 (Forrás: http://www.nfft.hu/dynamic/NFFS_rovid_OGYhat_melleklete_2012.05.16_vegso.pdf)

kérdéskör vizsgálata szempontjából ez alapvető fontosságú dokumentum, melyet a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács 2012. május 16-i ülésén fogadott el.

A kormány által 2007-ben elfogadott első Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia a fenntarthatósági elsőbbségi célok kidolgozására fókuszált ágazati szemléletben. A vizsgált második Keretstratégia középpontjába a **nemzeti erőforrásaink állapotának bemutatása, a jövő generációkat „eladósító” folyamatok azonosítása, valamint az erőforrások megfelelő karbantartását segítő intézményrendszer kialakítása áll.**

A Keretstratégia szemléletében a fenntarthatóság felé való átmenet célja a közjó tartós biztosítása. A jó élet lehetőségének alapjait jelentő erőforrásaink hosszabb távú megóvása a rövidtávú érdekekkel egyensúlyba hozó kormányzást, szabályozást és gazdálkodást jelent. A fenntarthatósági politika középpontjába pedig – az eddigi ágazati megközelítés helyett – az embert és a közösségeket helyezik.

A Keretstratégia célrendszerből a következőknél látszik közvetlen, vagy közvetett kapcsolat az SKV-ban vizsgált dokumentummal:

- **Egészség:** a környezeti kockázati tényezők mérséklése.
- **Társadalmi erőforrások:** a fenntartható társadalom szempontjából pozitív értékek, erkölcsi normák és attitűdök erősítése.
- **Természeti erőforrások:** a környezeti eltartóképességet, mint a gazdálkodás korlátját kell érvényesíteni.
- **Az embert érő környezeti terhelések csökkentése**

A fenntarthatósági stratégia kapcsán tehát több kapcsolódási pont is látszik. A megoldások kiválasztásánál ezen szempontok integrálása fontos.

C) Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020.¹⁷

A hatályos Országos Hulladékgazdálkodási Terv (a továbbiakban OHT) a 2014-2020 időszakra vonatkozik, melyet a Kormány a 2055/2013. (XII. 31.) Kormányhatározattal fogadott el.

A terv megállapítja, hogy jelenleg Magyarországon az energetikai ipar ugyan a legnagyobb mennyiségben termelési hulladékot előállító iparágak közé tartozik, azonban ebbe nem értendő bele az atomenergia ipar. Az iparágban és a hozzá tartozó hulladékkezelő létesítményekben sem keletkezik jelentős mennyiségű hagyományos hulladék. Az OHT tehát nem foglalkozik sem a radioaktív hulladékokkal, sem a kiégett üzemanyagokkal, kivéve az egészségügyi intézményekben keletkező veszélyes anyagok kórházon belüli kezelését, ahol nevesíti a radioaktív anyagokat is. Az OHT cselekvési programjában szereplő minden hulladékáramra vonatkozó átfogó célok a radioaktív hulladékokra, valamint az ezeket kezelő és elhelyező létesítményekben keletkező nem radioaktív (hagyományos) hulladékokra is figyelembe kell venni. Ezek a hasznosítási arányok növelése; az elkülönített gyűjtés kialakítása és fejlesztése; a hulladékképződés csökkentése.

E mellett az OHT kiemeli az oktatás, képzés, intézményrendszer, szemléletformálás, tájékoztatás fontosságát is, melyek közül elsősorban az oktatás, képzés lehet fontos a Nemzeti Program vonatkozásában is.

A Nemzeti Program hulladékkezelési programnak tekinthető, egy speciális hulladék, a radioaktív hulladékok kezelését mutatja be. Céljai harmonizálnak az OHT átfogó céljaival, a Nemzeti Program figyelembe veszi a hulladékkezelési hierarchiát. (Lásd: újrafeldolgozás a kiégett üzemanyag vonatkozásában, elkülönített gyűjtés a különböző típusú hulladékoknál.) A

¹⁷ Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020. (Forrás: nkfih.gov.hu/download.php?docID=28337)

meglévő és hosszútávon tervezett kezelő és tároló létesítményekben hagyományos hulladékok is keletkeznek. Ezekre az OHT elvárásait érvényesíteni kell.

D) Nemzeti Fejlesztés 2030. - Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptió (OFTK)¹⁸

A vizsgált dokumentum a jelenlegi helyzetre vonatkozó fejezetben megállapítja, hogy Magyarországon az atomenergia meghatározó részarányú. Egyéb vonatkozásban az atomerőművel vagy ennek kiégett üzemanyagaival, hulladékaival alig, vagy nem foglalkozik. Az értékes természeti erőforrások: bányászat és energetika térképen a Paksi Atomerőművet feltünteti. A Tolna megyével foglalkozó részben a fejlesztési irányok között említett „Az innovatív környezeti ipar és energetika lehetőségeinek megteremtése működő tudásbázisokkal, a Paksi Atomerőmű fejlesztéséhez kapcsolódó szak- és felsőoktatási képzés biztosítása” című intézkedésből. Ebből kiderül, hogy hosszabb távon is számít az atomenergia hasznosítására. Ezt erősíti, hogy a Konceptió alapján készült az Országos Területrendezési Terv¹⁸ (2003. évi XXVI. törvény) szintén felsorolja az erőművek között a paksi atomerőművet.

E) Nemzeti Energiastratégia 2030¹⁹

A Stratégiában felvázolt, a villamosenergia-szektorra vonatkozó alternatívák jelentős mértékű atomenergia-alkalmazással és ennél kisebb, de számottevő mértékű megújuló forrással számolnak. Ez azt jelenti, hogy az atomenergia gyakorlatilag nem a megújulók, hanem a földgáz és a villamosenergia-import alternatívája. (Az anti-atom változat kivételével ez új alaperőmű megvalósítását feltételezi.)

A Nemzeti Energiastratégia az atomenergia használatára vonatkozóan az alábbi, 4-3. ábrában szereplő SWOT elemzést készítette el.

4-3. ábra Az Energiastratégia atomenergiára vonatkozó SWOT elemzése

Atomenergia	Segítik a célok elérését	Gátolják a célok elérését
Belső tényezők	Erősségek Nagy részarány, meglévő hát-tér; energiaimport csökkentés, dekarbonizációs célok elérése, ellátásbiztonság növelése	Gyengeségek Társadalmi elfogadottság; esetleges veszélyérzet; magas beruházási igény és hosszú telepítési folyamat
Peremfeltételek	Lehetőségek Negyedik generációs technológia megjelenése; kibocsátási célok teljesítése	Kockázatok Kiégett fűtőelemek kezelése, szállítása és exportja; fokozott veszély katasztrófa esetén

Forrás: Nemzeti Energiastratégia

A Nemzeti Energiastratégia hosszú távon is számol az atomenergiával, hiszen 2038 után felveti új telephelyen új blokkok létesítésének lehetőségét is.

A Stratégia a hulladékkérdésre vonatkozóan az alábbiakat tartalmazza:

„Hazánkban az atomerőművi kis és közepes aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére – beleértve az atomerőmű lebontásából származó hulladékokat is – egy, valamennyi műszaki és biztonsági szempontnak megfelelő létesítményben, a bátaapáti Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóban kerül sor. Hazánkban a nukleáris üzemanyagciklus bármely változatát figyelembe véve a ciklus elemeként figyelembe

¹⁸ Nemzeti Fejlesztés 2030. - Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptió és Országos Területrendezési Terv (Forrás: http://www.terport.hu/webfm_send/4204)

¹⁹ Nemzeti Energiastratégia 2030 (Forrás: nkfih.gov.hu/szakpolitika-strategia/energetika/nemzeti-energiastrategia)

kell venni a kiégett nukleáris üzemanyag néhány évtizednyi átmeneti tárolását, függetlenül attól, hogy az üzemanyagciklus zárásának melyik változata kerül kiválasztásra a jövőben. Hazánkban a kiégett üzemanyag átmeneti tárolását a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának (KKÁT) bővítésével és folyamatos üzemeltetésével biztosítani kell. Gondoskodni kell a KKÁT olyan mértékű bővítéséről, ami az atomerőmű üzemidejének meghosszabbításához igazodik, beleértve a létesítmény engedélyeinek meghosszabbítását is.”

Az idézetből látható, hogy a **Nemzeti Energiastratégia és a Nemzeti Program teljes mértékben harmonizált.**

3.4. A közösségi és a nemzeti célokból összeállítható környezetvédelmi célrendszer és a Nemzeti Program

A releváns közösségi és nemzeti célokat áttekintve látható, hogy ezek között vannak átfedések, illetve hasonló célok eltérő megfogalmazásban. Ezért a 3.1. fejezetben felsorolt dokumentumok céljaiból készítettünk egy szintézist. A következő, **3-1. táblázatban** azt vizsgáljuk, hogy a Nemzeti Programnak ezen célokhoz vannak-e kapcsolódási pontjai, és ha igen akkor vajon segítik vagy gátolják a célok megvalósulását. A táblázat első oszlopába az összevont célrendszer Nemzeti Program szempontjából releváns céljai szerepelnek, a második oszlopban azt jelezzük, hogy melyik dokumentum elvárása, a harmadikban pedig azt, hogy a Program ezekhez a célokhoz milyen módon kapcsolódik.

A táblázatban a következő jeleket alkalmazzuk:

- ☺ kedvező megítélés (azaz a Nemzeti Program a cél elérését segíti)
- ☹ nincs értékelhető összefüggés a célokkal
- ☹ kedvezőtlen megítélés (a Nemzeti Program a cél elérését gátolja)
- ☺/☹ jelen fázisban nem ítéltető meg

3-1. táblázat Környezetvédelmi célok és a Nemzeti Program

Környezetvédelmi cél	A célt tartalmazó dokumentum	Kapcsolódás
1. A hulladék képződése és kezelése nyomán fellépő káros hatások megelőzése vagy csökkentése, valamint az erőforrás-felhasználás globális hatásainak csökkentése és e felhasználás hatékonyságának javítása révén védi a környezetet és az emberi egészséget.	EU 2020, EU-Környezetvédelmi cselekvési program	☺
2. A hulladékra vonatkozó hierarchia alkalmazása: megelőzés, előkészítés újrafelhasználásra, újrafelhasználás, egyéb hasznosítás és megsemmisítés. A természeti erőforrások felhasználási hatékonyságának javítása az életciklusban való gondolkodás koncepciójának alkalmazása, valamint az újrafelhasználás és az újrafeldolgozás előmozdítása révén.	EU 2020, EU-Környezetvédelmi cselekvési program, EU SDS, OHT	☺
3. Az uniós polgárok megóvása a környezettel kapcsolatos terhelésektől, valamint az egészségüket és jólétüket fenyegető kockázatoktól, többek között e veszélyekkel szembeni összehangolt reagálási kapacitás fejlesztése révén	EU 2020, EU-Környezetvédelmi cselekvési program, EU SDS, NFFS, IV. NKP	☺
4. Emberi egészséget és életminőséget veszélyeztető kibocsátások/terhelések korlátozása	EU-Környezetvédelmi cselekvési program, NFFS, IV. NKP	☺
5. Kémiai kockázat csökkentése, környezetbiztonság növelése	OFTK, IV. NKP	☺
6. A kutatás-fejlesztési ráfordítások szintjének a bruttó hazai termék 1,8 %-ára történő növelését vállaltuk 2020-ig	EU 2020, EU SDS	☺/☹

Környezetvédelmi célok	A célt tartalmazó dokumentum	Kapcsolódás
7. Az ÜHG kibocsátásának csökkentése az 1990-es szinthez képest 20%-kal (vagy akár 30%-kal). Magyarország ezt túlteljesítette, így 2020-ra az emisszió-kereskedelem alá nem tartozó szektorokra (pl. közlekedés, épületek) elvben akár 10%-os növekedés is megengedett.	EU 2020, EU – Környezetvédelmi cselekvési program, EU SDS, NRP, IV. NKP	☺
8. A megújuló energiaforrások arányának növelése 20%-ra (10% a közlekedési szektorban), beleértve a geotermális energiát és a hulladék-hasznosítást is Magyar cél: 14,65 % 2020-ig	EU-Környezetvédelmi cselekvési program, EU SDS, NRP, IV. NKP, Nemzeti Energiastratégia	☺/☹
9. Biológiai sokféleség megőrzése, szempontjainak integrálása egyes szektorok döntéshozatalába, stratégiákba, programokba	EU-Környezetvédelmi cselekvési program, IV: NKP	☺
10. Európai víztestek jó ökológiai állapotának biztosítása	EU-Környezetvédelmi cselekvési program, IV: NKP	☺
11. A radioaktív hulladékok megfelelő kezelése	IV. NKP, Nemzeti Energiastratégia	☺
12. A radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyagok biztonságos elhelyezése	IV. NKP, Nemzeti Energiastratégia	☺
13. Kármentesítés: a szennyezettség mértékének csökkentése, felszámolása és monitorozása	IV. NKP, OHT	☺
14. A fenntarthatóságot támogató kultúra kialakítása, a fenntartható társadalom szempontjából pozitív értékek, erkölcsi normák és attitűdök erősítése.	NFFS	☺/☹
15. Környezettudatos szemlélet népszerűsítése, a természet-, környezet- és energia-tudatosság erősítése	IV. NKP	☺/☹
16. Az országos környezeti radiológiai monitoring rendszer és a mérési módszerek fejlesztése, a műszerpark, laboratóriumi infrastruktúra korszerűsítése	IV. NKP	☺

A táblázatból látható, hogy a releváns célrendszer céljainak megvalósulását a Nemzeti Program legtöbb elemében segíteni fogja. Jelen fázisban olyan célt nem láttunk, ahol a Nemzeti Program gátló tényezőként jelentkezne. Több olyan célt találtunk viszont, ahol a jelenleg nem megítélhető jel szerepel. Ennek oka vagy az, hogy még nincs olyan fázisban a tervezés, hogy a cél befolyásolása megítélhető legyen, vagy nincs olyan utalás a Nemzeti Programban, amivel a cél elérése befolyásolható lenne. A megítélés gyakran a későbbi döntések függvénye lehet. Például a reprocesszálas és felhasználás melletti döntés biztos, hogy kedvező hatású lehet a 6. és a 15. pont szempontjából. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy ezek a döntések később fognak megszületni a felsorolt környezetvédelmi célok időhorizontjánál. Utóbbiakra vonatkozóan a javaslatok között szerepeltetünk olyanokat, amik a Programot előremozdíthatják.

3.5. A Nemzeti Program belső konzisztenciája

A Nemzeti Program egy hosszútávú tervezési rendszer egy önálló, 2016-2020-ig tartó időszaka döntési mérőföldköveit bemutató dokumentuma. A benne szereplő létesítmények egy előző döntési folyamat eredményei, a későbbre tervezett létesítmények pedig egy későbbi döntési folyamaté. **A program így elsősorban ezt a hosszútávú folyamatot foglalja össze, elveket és célokat határoz meg, így fő feladata pont a tervezési és döntési konzisztencia biztosítása.** Ennek megfelelően a Nemzeti Program egyes rész céljai között nem találtunk ellentmondásokat. Az intézkedések egymást kiegészítik a különböző létesítményekben keletkező, különböző hulladéktípusok különböző meglévő létesítményekben kerülnek kezelésre, elhelyezésre. A döntéseket abban az időpillanatban hozzák meg, amikor ez szükséges, és amikor ehhez segítséget nyújthat a technikai fejlődés akkori állapota is. A belső konzisztencia tehát megfelelő.

4. A NEMZETI PROGRAM KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ÉRTÉKELÉSE

A Nemzeti Programban meghatározott tevékenységek (működő létesítmények és tervezett beavatkozások) környezeti hatásainak, környezeti szempontú kockázatainak elemzését a radiológiai és a hagyományos környezetvédelmi szakterületeken végeztük el.

4.1. A jelenlegi környezeti helyzet

A jelenlegi környezeti helyzet bemutatásánál a releváns, a programmal összefüggésben lévő környezeti elemekre/rendszerekre koncentráltunk, meghatározva az esetleges fennálló környezeti konfliktusokat, problémákat. A jogszabályi elvárás szerint a környezeti helyzet várható alakulását be kell mutatni arra a helyzetre vonatkozóan is, ha a terv, illetve program nem valósul meg. Jelen esetben speciális helyzettel állunk szemben, hiszen a Program alapvetően meglévő létesítmények üzemeltetésével számol, illetve a szükséges fejlesztéseket, bővítéseket mutatja be. Így a program nem megvalósulása legfeljebb az utóbbiak (bővítések/fejlesztések) elmaradását jelenti, mely esetben a helyzet a jelenlegi állapottal azonos.

4.1.1. Radiológiai helyzet

A Magyarországon üzemelő radioaktív hulladék-tárolók környezetvédelmi, létesítési és üzemeltetési engedéllyel rendelkeznek, és az azokban foglalt – a nemzetközi szabályozásoknak megfelelő – kritériumoknak megfelelően működnek. Létesítésüket környezeti alapállapot felmérés előzte meg, ennek lényeges eleme volt a környezet radiológiai alapszint felvétele, amely viszonyítási alapul szolgál a tároló üzemeltetésekor és az intézményes ellenőrzés során kapott eredmények értékeléséhez.

4.1.1.1. Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló

A Bátaapátiban található NRHT a Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség²⁰ által jóváhagyott Környezetellenőrzési, valamint Kibocsátásellenőrzési Szabályzat előírásainak megfelelően szervezi és végzi a környezet- és kibocsátásellenőrzési tevékenységét.

A létesítés és az üzembe helyezés előtt meghatározták a tároló környezetének leglényegesebb pontjain az úgynevezett alapszintet, a működés előtti háttérértékeket. Ezekhez az adatokhoz is viszonyítják az ellenőrző mérések eredményeit, amelyeket minden évben rendszeresen, program szerint végeznek.

Légnemű radioaktív kibocsátás a létesítményből csak ellenőrzött, ellenőrzési pontokon keresztül történhet. A légköri kibocsátások ellenőrzési pontjain végzett mérések/mintavételek az alábbiak:

- folyamatos környezeti dózisteljesítmény mérés,
- folyamatos aeroszol mintavétel, havi átlagban gamma-spektrometriai mérés, évi átlagban alfa-spektrometriai mérés, valamint ⁹⁰Sr aktivitás-koncentráció meghatározás,
- ³H aktivitás-koncentráció mérés 2 havi átlagban,
- ¹⁴C aktivitás-koncentráció mérés 2 havi átlagban.

²⁰ Jelenleg Fejér Megyei Kormányhivatal, Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya.

A mintavétel folyamatos, a megfelelő gyakorisággal vett mintákon radiometriai laboratóriumban végzik a méréseket.

A hulladékvizek gyűjtésére és ellenőrzésére három darab 12 m³-es tartály került elhelyezésre a technológiai épület pince szintjén. Az ürítésre kijelölt tartály tartalmának keverését követően mintát vesznek. A minta elemzésére laboratóriumban van lehetőség. A mintákban a béta- és gamma-sugárzó radionuklidok aktivitás-koncentrációinak meghatározása gamma-spektrometriai elemzéssel, illetve radiokémiai eljárásokkal történik. A gyors információt adó – egyben screening jellegű – méréseket (gamma-spektrometria és trícium) a mintavételt követően, a radiokémiai előkészítést igénylő, időigényes vizsgálatokat éves átlagmintákból végzik. A radiológiai ellenőrzést követően történik meg a vizek minősítése. A kibocsátható vizeket az épület kommunális szennyvízelvezető rendszerébe ürítik. A radioaktív hulladékká minősített hulladékvizek a mobil cementező berendezés segítségével kerülnek feldolgozásra.

A hulladéktároló üzemeltetője széleskörű sugárvédelmi ellenőrzést hajt végre, amelynek célja az információszerzés a telephely sugárzási viszonyairól, a személyzet sugárterheléséről és a környezeti közegek mesterséges eredetű radioaktív anyag tartalmáról annak érdekében, hogy — ezen információk alapján meghozott intézkedések révén — a tároló biztonságosan üzemeljen, ezáltal az üzemeltető személyzet sugárterhelése a megengedett korlátok között, az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten maradjon, és a környezeti hatások minimalizálhatók legyenek.

A környezeti elemek radiológiai vizsgálata az alábbiakra terjed ki:²¹

- talaj in-situ gamma-spektrometriai vizsgálata az „A” típusú állomások környezetében,
- talaj, növény, állat eredetű minták gyűjtése, feldolgozása, kémiai feltárása, izotóp szelektív aktivitás mérése alfa és béta-sugárzó izotópokra valamint gamma-spektrometriai mérések,
- talajvízszint, izotóp összetétel, aktivitás-koncentráció, kémiai összetétel,
- felszíni vízfolyások víz és üledék aktivitás-koncentráció, kémiai összetétel,
- csapadékgyűjtő akna vizének vízkémiai elemzése és aktivitás-koncentráció mérése,
- a ROCLA kifolyó vízkémiai elemzése és aktivitás-koncentráció mérése,
- a tároló környezet levegőjének (az aeroszol mérő szűrőjének) izotóp szelektív aktivitás mérése alfa és béta-sugárzó izotópokra, valamint gamma-spektrometriai mérések,
- a tároló környezet levegőjének ³H, ¹⁴C aktivitás-koncentrációjának mérése,
- fall-out / wash-out mintavétel és aktivitás-koncentráció mérés,
- a légköri kibocsátási pont (légtechnika szellőzőkémény) aeroszol mérő szűrőjének aktivitás mérése, illetve a kibocsátott levegő ³H, ¹⁴C aktivitás-koncentrációjának mérése.

Az NRHT környezetében végzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a telep környezetének radioaktivitása az alapállapothoz képest kimutatható mértékben nem változott. A telephely környezetében mesterséges, a tárolótól származó radioaktív anyag jelenléte nem volt kimutatható. Az ellenőrzéshez kapcsolódóan mind a folyékony, mind a légnemű kibocsátást mintázzák és mérik. A mérési eredmények igazolják, hogy az illetékes környezetvédelmi hatóság által megszabott kibocsátási korlátok maradéktalanul teljesülnek, a kibocsátott radionuklidok aktivitása az engedélyezett korlátok százazred része alatt van. Elmondható, hogy **a tároló üzemeltetése annak környezetére radiológiai szempontból, a természetes háttér fölötti többletterhelést nem okoz.**²³

²¹ Forrás: Jelentés az NRHT 2011. évi működéséről, BA/0025-001/2012 (2012. február)

4.1.1.2. Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

Az RHFT környezetvédelmi működési engedélye előírja, hogy radioaktív kibocsátások meghatározására kibocsátás-ellenőrzési rendszert kell működtetni. A létesítmény radioaktív kibocsátásainak ellenőrzését a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség²² által elfogadott Kibocsátásellenőrzési Szabályzatban foglaltaknak megfelelően kell végezni. A radioaktív kibocsátások környezeti hatásainak ellenőrzésére környezetellenőrző rendszert kell működtetni. A létesítmény környezetének ellenőrzését a Felügyelőség által elfogadott Környezet Ellenőrzési Szabályzatban foglaltaknak megfelelően kell végezni. Az üzemeltetés során a kibocsátás- és környezetellenőrzésben a hatósági ellenőrzés lehetőségét, valamint a párhuzamos hatósági mintavételt biztosítani kell a jogszabályban és a szabályzatokban foglaltak szerint.

Az RHFT sugárvédelmi ellenőrző rendszerének szerves része a környezeti monitoring. Ennek célja, hogy a telephelyen végzett radioaktív hulladékkezelés és -tárolás környezeti hatásait, illetve a munkavégzés közben keletkezett esetleges szennyeződések időben feltárják. A mérések céljaira történő mintavételezés a telephely teljes területét, felszíni vízfolyások esetében pedig 20 km-es körzetét érinti.

Az üzembe helyezés előtt meghatározták a tároló környezetének leglényegesebb pontjain (Némedi-patak, Szilágyi-patak, halastó, csapadékvíz tároló, figyelő kutak) az úgynevezett alapszintet, a működés előtti háttérértékeket. Ezekhez a 1976-77-ben meghatározott adatokhoz is viszonyítják az ellenőrző mérések eredményeit, amelyeket minden évben rendszeresen, program szerint végeznek.

Az RHFT-ra vonatkozó környezetellenőrzési tevékenység több laboratórium munkájából tevődik össze. Az RHFT saját környezeti laboratóriuma végzi az alapvető, legszükségesebb méréseket. A szerződéses partnerek hajtják végre a speciális méréseket, a nehezen detektálható izotópok kimutatását a környezeti mintákban. Ezen vizsgálatok az alábbiakra terjednek ki:

- Levegő radioaktív-gáz-tartalmának meghatározása kombinált trícium/radiokarbon mintavevőkkel;
- Talaj radioaktivitásának meghatározása:
 - Talajminták ⁹⁰Sr tartalmának meghatározása;
 - Terepi (in-situ) gamma-spektrometriai mérések;
- Flóra és fauna radioaktivitásának meghatározása:
 - Növényminták ⁹⁰Sr tartalmának meghatározás;
 - Állati eredetű minták ⁹⁰Sr tartalmának meghatározása;
- Felszíni vízfolyások ellenőrzése:
 - Csapadékvíz-tároló, csapadékvíz-elvezető árok és felszíni vizek iszapjában ⁹⁰Sr tartalom meghatározása;
 - Felszíni vizek ¹⁴C és ⁹⁰Sr tartalmának meghatározása;
- Talajvíz ellenőrzése:
 - Talajvíz mintavételezése és ¹⁴C vizsgálat „Radaqua” automata vízminta-vevők üzemeltetésével;
 - Talajvíz mintákban ¹⁴C, ³H és ⁹⁰Sr tartalom meghatározása;
 - Talajvíz mintákban ³H tartalom meghatározása, alacsony kimutatási határral.

²² Jelenleg Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya.

Az RHFT környezetvédelmi működési engedélyében előírtak szerint, az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről a 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet 6. § (2) bekezdés d) pontja alapján, a 4. számú melléklet 1.9. pontjában meghatározott tartalommal éves jelentést kell készíteni, melyet be kell nyújtani a Felügyelőség részére.

Az éves jelentésekben szereplő adatok alapján a következő megállapítások tehetők:

- Az RHFT környezetében vett aeroszol és kihullás mintákban nem lehetett kimutatni a telepről származó mesterséges izotópokat, az összes béta aktivitások megfelelnek az 1976-os null-szinteknek.
- Az iszap-, talaj-, állat- és növényminták aktivitás-koncentráció értékeit vizsgálva megállapítható, hogy az RHFT területén mintázott talajokban, iszapokban, állatokban és a növényzetből vett mintákban a telepről származó radioizotópok nem mutathatók ki, az összes béta aktivitások megfelelnek az 1976-os null-szinteknek.
- Az RHFT telephelyén végzett in-situ mérések eredményei alátámasztják, hogy a hulladék-tároló közvetlen környezetében a természetes radioaktivitás nem változott meg, és nem is lépte túl az ország más területén mért értékeket.
- A vizsgált talajvízminták összes béta aktivitása nem haladja meg a tároló létesítése előtti szinteket. A vizsgált vízminták ^{90}Sr aktivitás-koncentrációja alacsony, többnyire kimutatási határ alatti.
- A vizsgált minták gamma-spektrumában csak a háttérben is jelen levő izotópokat regisztrálnak. A hulladéktárolóból, vagy más antropogén forrásból származó radionuklidot kimutatni nem tudtak.
- A vizek ^{14}C aktivitás-koncentrációjában kismértékű fluktuáció figyelhető meg, a Psz-54 jelű kút kivételével határozott tendencia nem mutatkozott. A Psz-54 kútban 2004 áprilisától kezdődően a ^{14}C fajlagos aktivitásának lassú, de szisztematikus emelkedése figyelhető meg, ami 2009-2010 között meghaladta ugyan a felszíni vizekre ma jellemző értéket, de az aktivitás-koncentráció olyan kicsi, ami környezeti sugárterhelést nem jelent.²³

Az RHFT környezetében az 1976-os üzembe-helyezést követően két alkalommal is megnövekedett trícium koncentrációkat észleltek a környezeti monitoring rendszer üzemeltetése során. Első alkalommal a bővítésként kiépített „A” típusú tárolócellák üzembe-helyezési engedélyezéséhez kapcsolódó „zavart” háttér felvételekor 1991-92-ben, míg második alkalommal 1999-2001 évek folyamán, amikor a tárolóterületen kiépített C jelű kútban a trícium aktivitás-koncentrációja a vízszintemelkedéssel párhuzamosan 3000 TU körüli értékig növekedett, majd lassú csökkenésbe kezdett.²⁴

Az RHFT telephelyén észlelt trícium eredetének meghatározására az RHK Kft. 2003-2004-ben kutatási programot folytatott le. A fúrásmenták tríciumtartalmából látható volt, hogy a trícium aktivitáskoncentrációja 4-14 m-es mélységben mutat maximumot, ami az „A” típusú tárolók kiépítésére jellemző beszivárgási, felhalmozási mélységet feltételez. A feltételezést tovább erősíti, hogy a IV. medencesor ÉNY-i sarkában a munkagödör aljáról származó talajminta

²³ Forrás: A radioaktív hulladék-tárolók környezeti hatásainak vizsgálati eredményei, RHK Kft., <http://www.rhk.hu/wp/wp-content/uploads/2011/04/kornyezeti-eredmenyek-2010.pdf>

²⁴ Forrás: A püspökszilágyi RHFT trícium szivárgás eredetének meghatározása, Isotoptech Zrt., 2004.

nedvességtartalmának trícium aktivitása 10^5 Bq/l nagyságrendű volt²⁵. 2005-ben a trícium szennyeződést okozó forrás helyének pontosítására irányuló munkák folytatódtak.²⁵

A mérésekből azt a következtetést vonták le, hogy az I. cellasor nyugati harmadában levő cellák szivárognak legerősebben (trícium szempontjából), de magas trícium koncentráció mérhető a keleti és középső dilatációnál is. A telepen tapasztalható trícium anomália megszüntetésére a cellák rekonstrukcióját javasolta a jelentés. A „C” jelű kútban 2007 közepétől mért kiugró értékek a cellafeltárási műveletekkel hozhatók kapcsolatba. 2010 közepén felgyorsult a kút trícium tartalmának növekedése, ami ismét egybeesett a kút vízszintjének gyors emelkedésével. Az eddig mért legmagasabb trícium koncentrációt 2010/2011 telén észlelték (≈ 880 Bq/dm³), ezt követően 2011-ben és 2012-ben mind a kút vízszintje, mind a trícium koncentrációja folyamatosan csökkent. 2012 végén közel a 2010/2011 téli érték negyede volt a trícium koncentrációja. A telephelyen található kút ivóvízellátásra nem szolgál, környezeti sugárterhelést nem jelent.²⁶

A vízminták trícium tartalma alapján szerkesztett eloszlási térképek egyértelműen mutatják, hogy az utóbbi években a tároló térségében a talajvíz trícium tartalma csökkent, a telephelyen kívül trícium terhelés nem mutatható ki, tehát a tároló környezetében elhelyezkedő talajvíz környezeti sugárterhelést nem okoz.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az RHFT környezetében végzett vizsgálatok eredményei alapján a telep környezetének radioaktivitása az 1976-77-ben végzett alapszint-értékekhez képest nem növekedett, kivéve a talajvízben mért – sugárvédelmi szempontból elhanyagolható mennyiségű – tríciumot, ami a telephelyen belül ingadozást mutat.

A környezeti minták mérési eredményei helyi és országos (OKSER) számítógépes nyilvántartásba kerültek.

4.1.1.3. Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója

A KKÁT a Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség²⁷ által jóváhagyott Környezetellenőrzési Szabályzat, valamint Kibocsátásellenőrzési Szabályzat előírásainak megfelelően szervezi és végzi a környezetellenőrzési és kibocsátásellenőrzési tevékenységét. A KKÁT környezetellenőrzése a következő négy területre terjed ki:

- a légköri kibocsátások környezeti hatásainak ellenőrzése,
- a folyékony kibocsátások környezeti hatásainak ellenőrzése,
- a felszín alatti vizek ellenőrzése,
- a létesítménytől származó közvetlen és szórt gamma-sugárzás dózisának mérése.

A KKÁT környezeti sugárvédelmi ellenőrző rendszere és mintavételi programja az atomerőmű üzemi környezeti sugárvédelmi ellenőrző rendszerébe van integrálva. Ily módon az egyes mérési eredmények is a teljes hálózat adatbázisát képezik, külön kiragadni legfeljebb csak néhányat érdemes közülük (a KKÁT területén mért dózisteljesítmény, a csapadékgyűjtő aknák és a talajvíz tríciumaktivitás-koncentráció adatai).

Az atomerőmű és a KKÁT környezetébe telepített távmérők mérési eredményeiről, továbbá a vett minták aktivitás-koncentráció értékeiről összefoglalóan elmondható, hogy nem érzékelhető

²⁵ Forrás: A püspökszilágyi RHFT tárolóterében észlelt trícium szennyeződést okozó forrás helyének pontosítása, Isotoptech Zrt., 2005.

²⁶ Forrás: A püspökszilágyi RHFT 2012. évi környezeti monitoring vizsgálata, MTA ATOMKI, 2013.

²⁷ Jelenleg Baranya Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya.

a KKÁT bármilyen hatása a környezeti közegek radioaktív koncentrációjára, illetve a környezeti sugárzás dózisteljesítményére. A vonatkoztatási (kritikus) lakossági csoportra előírt dózis-megszorítás betartását csak a kibocsátás-ellenőrzés során végzett mérésekkel, illetve a kibocsátási és a meteorológiai adatokon alapuló terjedési és sugárterhelési számításokkal lehet igazolni.

A KKÁT kibocsátási határérték kritériumból számított többlet sugárterhelés a lakosság kritikus csoportjára vonatkozóan a KKÁT üzemeltetésével és biztonságával kapcsolatos éves jelentésekben közölt adatok alapján néhány nSv/év értéknek felel meg, ami az engedélyezett dózismegszorítás értékének az ezredrészét sem éri el.²⁸

4.1.2. Hagyományos környezeti tényezők

4.1.2.1. Levegő-klíma

Levegőminőség

A három meglévő létesítmény környezetének levegőminőségét az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) immissziós adatai,²⁹ a főbb kibocsátók, valamint a vizsgált létesítményekhez kapcsolódóan korábban végzett célzott légszennyezettségi mérések eredményei alapján jellemezzük.

A légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet értelmében mindhárom érintett település, illetve ezek szomszédos települései is, a 10. légszennyezettségi agglomerációba („Az ország többi területe”) tartozik, mely a különböző légszennyezőanyagokra a következő zónacsoportokba sorolt:

- PM₁₀: „E” (a levegőterheltségi szint a felső és alsó vizsgálati küszöb között van)
- PM₁₀-benz(a)pirén (BaP): „D” (a levegőterheltségi szint a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van)
- talajközeli ózon: „O-I” (a koncentráció meghaladja a célértéket)
- a többi szennyezőanyagra a legkevesbé szennyezett; „F” (levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg) besorolású.

Azt, hogy a szóban forgó területek levegőszennyezettsége csekély, az OLM adatai is alátámasztják. Az egyes létesítményekhez légvonalban legközelebb eső mérőállomások legutóbbi évben jellemző adatát a következő három táblázatban kerülnek összefoglalásra.

4-1. táblázat Az egyes létesítményekhez legközelebb található automata és manuális mérőállomások

Létesítmény helye	Mérőállomás helye	Mérőállomás jellege	Mért szennyezőanyagok
Paks Bátaapáti	Baja*	manuális	nitrogén-dioxid
	Paks**	manuális	üledő por
	Kalocsa**	manuális	nitrogén-dioxid
	Komló	automata	kén-dioxid, nitrogén-dioxid és nitrogén-oxidok, szálló por, szén-monoxid, ózon
	Szekszárd	manuális	nitrogén-dioxid
Püspökszilágy	Vác	automata, manuális	kén-dioxid, nitrogén-dioxid és nitrogén-oxidok, szálló por, benzol, szén-monoxid, ózon

* Csak Bátaapáti esetében releváns mérőpont.

²⁸ Forrás: A KKÁT üzemeltetésével és biztonságával kapcsolatos éves jelentések, RHK Kft.

²⁹ Forrás: www.levegominoseg.hu

**** Csak Paks esetében releváns mérőpont.**

4-2. táblázat A légszennyezettségi indexek alakulása a beavatkozásokkal érintett területek közelében 2014-ben

	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	ÜP	Benzol	CO	O ₃
Baja	-	Jó	-	-	-	-	-	-
Kalocsa	-	Kiváló	-	-	-	-	-	-
Komló	*	*	*	*	-	-	Kiváló	*
Paks	-	-	-	-	Jó	-	-	-
Szekszárd	-	Jó	-	-	-	-	-	-
Vác automata	*	*	*	jó	-	*	*	*
Vác manuális	-	Jó	-	-	-	-	-	-

* 2014-ben az adatsor nem értékelhető

Az összesített értékelés mindig a legrosszabb értékelést kapott komponens minősítésével egyezik meg.

Ahol nincs jelzés, ott nem történik az adott szennyezőanyag mérése.

4-3. táblázat A határérték túllépések számának alakulása a vizsgált területeken 2014-ben

	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Benzol	CO	O ₃
	órás/napi/éves	órás/napi/éves*	napi/éves	napi/éves	órás/8 órás/éves	8 óras
Baja		8/-				
Kalocsa		1/-				
Komló	**	**	**		-	**
Szekszárd		8/-				
Vác automata	**	**	16/-	**	**	**
Vác manuális		-				

* A manuális mérőpontok esetében az óras határérték túllépések száma nincs feltüntetve.

** Nem áll rendelkezésre értékelhető adat.

Vastaggal kiemelve a megengedettnél nagyobb számú határérték túllépések.

A táblázatban Paks nem szerepel, mert ülepedő porra nincs érvényben határérték.

Tekintettel arra, hogy a távlati jövőben létesítendő, még nem ismert telephelyű mélységi geológiai tárolót leszámítva **a tárolók már létező és működő telepek, a vizsgált tevékenységek a jelenlegi helyzetet is befolyásolják.** A tevékenység nélküli állapotról konkrét adataink csak a közelmúltban létesített Bábaapáti esetében állnak rendelkezésre. A legfontosabb jellemzők az egyes létesítményeknél a következők:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** A Bábaapátiban és környékén jelentős légszennyező források nincsenek. A legközelebbi, kibocsátás szempontjából jelentősebb település Bátaszék, melyre a tároló hatása elhanyagolható. A környező kistelepüléseken a közlekedés és a fűtés a meghatározó légszennyező, valamint esetenként a mezőgazdasági tevékenység okozhat porszennyezést. Az esetleges szennyezések a domborzati adottságokból kifolyólag a zárt, rosszul átszellőző völgyekben megülehetnek.

A 2002-ben, 2003-ben és 2004-ben, a tároló üzembehelyezése előtt végzett mérések alapján³⁰ az alaplégszennyezettség rendkívül alacsony. Szén-monoxid és nitrogén-dioxid tekintetében a mért koncentrációk a háttérszennyezettség tartományában mozognak, a közlekedés, illetve télen a fűtés hatása kimutatható. Az ülepedő por vonatkozásában szintén nem volt példa az akkor még érvényes határérték túllépésére. Az eredmények a lokális források hatásait

³⁰ Forrás: Az atomerőművi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló tároló létesítési engedélyeztetésével kapcsolatos dokumentációk elkészítése - Kis és közepes radioaktivitású atomerőművi hulladékok végleges elhelyezése a Bábaapáti térségében tervezett felszín alatti tárolóban - Környezeti hatástanulmány (ETV-Erőterv Zrt., 2006.)

tükrözték és a magasabb értékek nyáron voltak jellemzőek. A szálló por a határértéket szintén nem érte el.

A tárolóhoz kapcsolódó üzemi légszennyezőforrások az épületek és a behúzó légáram fűtését végző 140 kWth alatti teljesítményű kazánok, a szellőztető rendszer, a betonüzem és a működéshez szükséges munka- és szállító járművek kibocsátásai. (A konténerek elhelyezése a tárolótérben például dízel-üzemű tréler, emelővillás targonca segítségével történik.) Ezen források levegőkörnyezeti hatása a legközelebbi lakóterületeken nem mutatható ki. Közlekedési kibocsátást okoz a Paksi Atomerőműből érkező heti egy-két hulladék-szállítmány, az alapanyag beszállítás (napi 1-2 jármű mozgás), illetve a személyforgalom, mely három műszakot tekintve műszakonként max.15-20 személygépkocsit jelenthet a látogatóforgalommal együtt. A közúti forgalomból adódó így többletterhelés elhanyagolható.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** Püspökszilágyi és szűkebb környezete települései (Kisnémedi, Galgagyörk, Órbottyán, Püspökhatvan, Váchartyán, Vácrátót) agrár jellegűek. A környéken a mezőgazdasági területek mellett az erdők jelenléte a meghatározó. Jelentősebb ipar a térségben nem települt, csak kisebb üzemek fordulnak elő, illetve Vácrátót és Órbottyán között egy nagyobb ipari, kereskedelmi terület található. A települések levegőminőségét elsősorban a közlekedés (helyi és átmenő forgalom) és a fűtés (a kistelepüléseken földgáz-, illetve szilárd, fatüzelés) befolyásolja. A terület lokális domborzati formációi, az északnyugat-délkeleti lefutású völgyek rendszere a terület átszellőzését segítik, a légköri inverzió kialakulási esélye viszonylag kicsi.

A telepen nincsen hagyományos légszennyezőanyagot kibocsátó légszennyező forrás. (A fűtésre használt kazán bemenő hőteljesítménye a 140 kW-ot nem éri el.) Havária esemény esetére a technológiai épületet kétfokozatú aeroszolszűrővel ellátott centrifugál ventilátorral látták el, melynek a radiológiai kibocsátások kapcsán lehet jelentősége. A telephelyen néhány munkagép (pl. targonca) üzemel egy műszakban, nappali időszakban. A technológiához kapcsolódó szállítás legfeljebb heti egy-két kisteherautót jelent, a személyforgalom (a látogatókkal együtt) napi maximum 15-20 személyautóra korlátozódik. Így a közúti forgalom levegőminőség szempontjából nem számít érdemi kibocsátónak. A telephelyi és a telephelyhez vezető utak pormentes burkolatúak.

2004-2005-ben a létesítmény környezeti hatásainak elemzése³¹ során levegőminőségi méréseket is végeztek. Az eredmények szerint a nitrogén-dioxid koncentrációk az egészségügyi határértékeknél nagyságrenddel kisebbek. (Télen természetesen valamivel magasabb az érték, mint nyáron.) Az ülepedő por koncentrációja szintén nagyságrenddel kisebb az akkor érvényes előírásnál.³² (Télen még egy nagyságrenddel kisebbek is az eredmények, mint nyáron). Ez a helyzet azóta sem változott számottevő mértékben.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A Paksi Atomerőmű, és ennek részeként a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója lakott területtől távol (Paks város középontjától 5 km-re), sík területen, a Dunától 1 km távolságban található. Véderdő, illetve mezőgazdasági területek övezik, a legközelebbi lakóterület a Duna túloldalán több kilométer távolságban található.

A környező települések eredendően mezőgazdasági jellegűek, később főként az erőmű kiszolgálására álltak át. Az erőmű környezetében a fő kibocsátóforrások a közlekedés és az ipar. A fűtés hatása az erőmű által biztosított távhő miatt itt nem jelentős.

³¹ Forrás: A Püspökszilágyi Rhft. környezeti hatásainak elemzése – Zárójelentés (ETV-Erőterv Rt., 2005.)

³² Jelenleg már nem szabályozott határértékkel.

Az ipari kibocsátásokhoz jelentősebb kibocsátóforrás hiányában sem az erőmű,³³ sem a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának működése nem járul hozzá számottevően.

Az új atomerőművi blokkok létesítésének előkészítése keretében 2012-2013 folyamán több különböző mérési időszakban, több különböző helyszínen végeztek méréseket nitrogén-dioxid, nitrogén-oxidok, kén-dioxid, szénmonoxid, ózon, szálló por, teljes szálló por (TSPM), valamint ülepedő por koncentráció meghatározása érdekében. Az eredményeik³⁴ hasonlóak voltak a 2003-ban (kevesebb helyszínen és kevesebb mért szennyezőanyaggal) végzett vizsgálat során kapott immissziós értékekhez. Az értékek kén-dioxid és szénmonoxid vonatkozásában kiválóak, a többi paraméter tekintetében jónak bizonyultak:

- A SO₂ koncentrációk rendre alacsonynak adódtak, a vonatkozó határértékek néhány százalékát tették ki, a CO immissziós értékei szintén jóval a határérték alatt voltak.
- A NO₂ immisszió mérés eredményei azt mutatták, hogy a területre alapvetően az alacsonyabb koncentráció jellemző, de a közlekedési útvonalak mentén (pl. erőmű bekötőút) órás határérték túllépések, zömmel a reggeli órákban, előfordultak. 24 órás határérték túllépés azonban nem volt. A fűtési félévben magasabb értékeket mértek. (Hasonló jellegzetességeket figyeltek meg az egészségügyi határértékkel már nem szabályozott NO_x esetében is.)
- Az ózon 8 órás mozgó átlagkoncentrációja egy ízben, minimálisan haladta meg csak a határértéket.
- A szálló por esetében minden mérőpont mutatott napi határérték túllépést, a legtöbb az erőmű területén és a meteorológiai állomásnál fordult elő. (Ezt 2003-ban a terület kötetlen, homokos talajának tulajdonították.) Az egy évben megengedett számú határérték túllépés a mérési adatok alapján nem feltételezhető.
- A PM₁₀-zel szemben a TSPM koncentráció csak egyetlen esetben lépte túl a korábbi – már hatályát veszített – egészségügyi határértéket.
- Az ülepedő por mért értékei pedig egyáltalán nem érték el a korábbi, szintén már hatályon kívül helyezett határértéket.

Klímaviszonyok

Az éghajlatváltozás tendenciái

A Föld klímájának világszerte megfigyelhető változása (hőmérséklet és a tengerszint emelkedése, jégtakaró csökkenése, csapadék eloszlásának és mértékének változása) hazánkat sem kerülte el. Az alábbi, az Országos Meteorológiai Szolgálat (a továbbiakban OMSZ) honlapjáról származó ábrák³⁵ 1960-2009-es időszak legjellemzőbb változását mutatják. Az ábrákból látható, hogy **a radioaktív hulladék kezelésének, tárolásának helyt adó területek sem mentesek a változásoktól.**

Az egyes jellemzők szerint a változások az alábbiakban foglalhatók össze:

- **Hőmérséklet:** Az OMSZ adatai alapján az elmúlt 30 évet vizsgálva a téli és őszi középhőmérséklet emelkedése nem szignifikáns, ugyanakkor a tavaszi középhőmérséklet 1,75 fokkal nőtt, a nyári pedig csaknem 2 Celsius fokkal. E mellett a nyolcvanas évektől szembetűnő az extrém meleg időjárási helyzetek gyakoribbá válása.

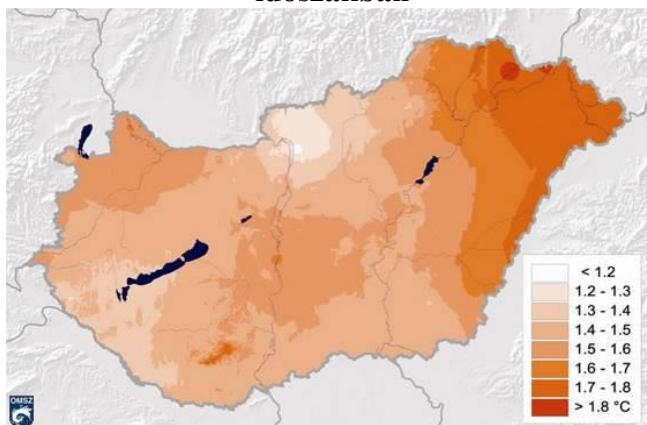
³³ Az atomerőműnél forrásként gyakorlatilag csak a szükségáramforrásként, illetve a tűzivíz szivattyú meghajtására szolgáló, 14 db, egyenként évi 50 óránál kevesebbet üzemelő dízelgenerátor tekinthető.

³⁴ Forrás: Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen környezeti hatástanulmány MVM ERBE ENERGETIKA Mérnökiroda Zrt. 2013.

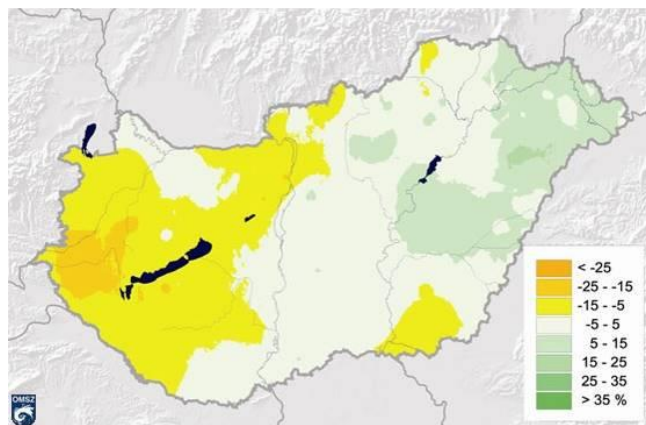
³⁵ Forrás: www.met.hu

- **Csapadék, párolgás, árvíz- és aszályhajlam:** A csapadék éves mennyiségének változása nem nevezhető szignifikánsnak. Évszakokra bontva az elemzést a nyári, őszi és téli hónapokban nem mutatható ki változás, az ökológiai szempontból legnagyobb jelentőségű tavasszal azonban szignifikáns a csökkenés, megközelíti a 20 %-ot a legutóbbi évszázadot vizsgálva.

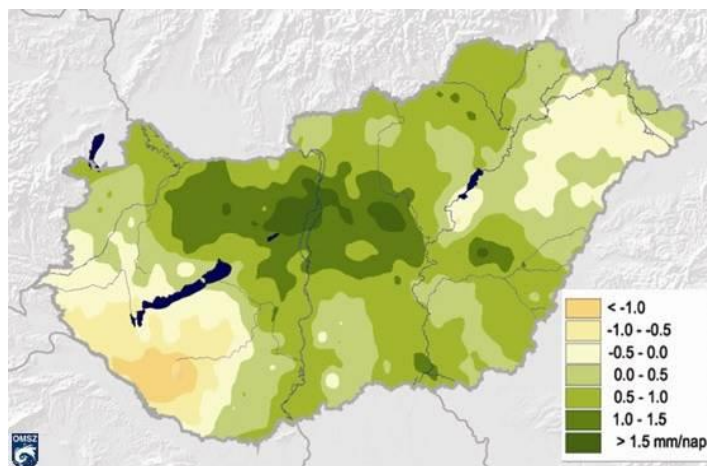
4-1. ábra Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1960-2009 időszakban



4-2. ábra Az éves csapadékösszeg %-os változása az 1960-2009 időszakban



4-3. ábra A nyári átlagos napi csapadékinintenzitás változása az 1960-2009 időszakban



A 20. század eleje óta e mellett jelentősen megnövekedett a száraz időszakok hossza. A 20 mm-t meghaladó csapadékkal rendelkező napok is enyhe növekedést mutatnak, míg a csapadék napi intenzitása a nyári időszakban mutatott jelentős növekedést. Ezek arra utalnak, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok formájában fogja elérni majd az országot.

Jövőben várható változások

Az előrejelzések szerint a jövőben egyre súlyosabb következményekkel járó változásokra kell felkészülni. A várható változások elemzésére kisebb-nagyobb mértékben eltérő, bizonytalanságokkal terhelt, úgynevezett klímaforgatókönyvek készültek. A globális klímamodellek azonban általában nem alkalmasak kisebb területek, úgy mint Magyarország, vagy ezen belüli országrészek értékelésére. Ezért viszonylag kevés (és óvatos) előrejelzés érhető csak el

Magyarországra. Ilyen EU-támogatásból, szűkített területekre készült modellezés a PRUDENCE és a CarpathCC projektek. A PRUDENCE projekt³⁶ Európa középső és déli részeire a nyár folyamán összességében kevesebb, de gyorsabban lehulló csapadékot valószínűsít. A 2025-ig várható 1°C-os globális felmelegedést kísérő magyarországi csapadékmennyiség éves összege a modell szerint gyakorlatilag változatlan. (Azaz ugyanolyan valószínűséggel lehet némi növekmény, illetve csökkenés.) Ugyanakkor a csapadék mennyiségének időbeli eloszlása nagy változásokat mutat. Nyáron érdemi csökkenés, míg télen hasonló mértékű növekedés várható, ami viszont a téli időszakban korlátozott beszivárgás miatt hosszútávon jelentős vízvesztést okoz. A csapadék éves menetében várható változást az összes modellfuttatás megerősíti, de a mértéke az egyes modellekben eltérő.

Hazánkban is készültek a regionális klímamodellek adaptációjával különféle modellezések. Az eltérésekre való tekintettel mi nem egy-két konkrét modellezés számszerű eredményét mutatjuk be, hanem az általános, legtöbb modell által alátámasztott megállapításokat. A következő táblázat az Országos Meteorológiai Szolgálat és az Eötvös Lóránd Tudományegyetem által készített „Éghajlati szélsőségek változásai Magyarországon: közelmúlt és jövő” című HREX-jelentésben használt 4 regionális modell, és a „Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2014-2025 Kitekintéssel 2050-re” Szakpolitikai Vitaanyagban (a továbbiakban NÉS2) található 11 modell eredményeit foglalja össze:

4-4. táblázat A HREX-jelentés és a NÉS2 predikciói

	HREX				NÉS2			
	tavaszi	nyár	ősz	tél	tavaszi	nyár	ősz	tél
hóhullámos napok. száma	+				+			
fagyos napok száma	-				-			
száraz időszak max. hossza	+(század végére)	+	+(század végére)		+	+(század végére)	?	-
csapadékváltozás					-	-	+	+
nagycsapadéku napok sz.	+		+	+				
csapadékinzertitás	+		+	+(század végére)			+	+

Forrás: OMSZ, ELTE, NÉS2 adatokból saját szerkesztés (+ növekedés, - csökkenés)

A felmelegedés következtében a hóhullámos napok számának növekedése, és a fagyos napok számának csökkenése várható. A csapadébecslések szórása lényegesen nagyobb a hőmérsékleti előrebecslések bizonytalanságánál. Az említett 11 modell az évszázad közepére csak kis mértékű csapadékhözam-változást jósol, de a század végére télen összességében 15-20 %-os növekedés, nyáron pedig 10-30 %-os csökkenés vetíthető előre.

A modellezés szerint – kis területünk ellenére – várható, hogy az ország területén a változások nem érezhetők majd egységesen, **a hőmérsékletváltozásban északnyugat-délkelet irányú növekedés, a csapadékváltozás esetében pedig ugyanilyen irányú csökkenés várható.**

A bizonytalanságok ellenére az nyilvánvaló, hogy a klímaváltozás hatásai kisebb-nagyobb mértékben a radioaktív hulladékok kezelését, tárolását végző létesítmények környezetében is érzékelhetők, illetve a jövőben várhatóan mind jobban érzékelhetők lesznek. Azt, hogy az egyes létesítmények milyen mértékben kitettek az egyes éghajlati hatásoknak, illetve mennyire érzékenyek ezen hatásokra a 4.3. fejezetben tárgyaljuk.

4.1.2.2. Víz

A felszíni és felszín alatti vizek állapota az egyes létesítmények környezetében az alábbiakban foglalható össze:

³⁶ Forrás: www.prudence.dmi.dk

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** A Geresdi-dombvidékre lehulló csapadék felszínen lefolyó vizét a völgyeket kialakító és máig is formáló vízfolyások vezetik el. A dombvidék felszíni vizei három nagyobb vízrendszerre oszthatók:
- A Rák-patak és az ettől nyugatra eső területek vize a Völgysegi-patakba, majd ezen keresztül a Sióba, végül a Dunába jut.
- A déli területekről a Belsőréti-patak, a Véméendi-patak, a Bozsoki-patak, és a Csele-patak gyűjti össze és vezeti (külön-külön vízfolyásként) vizét közvetlenül a Dunába.
- A Geresdi-dombság északi részéről a Hutai-patak, a Kövesdi-patak és a Mórágyn keresztül haladó mellékpatakok vizét a Lajvér-patak gyűjti össze és juttatja a Dunába.

A felszíni vízfolyásokra jellemző, hogy az intenzív csapadéktevékenység hatására gyorsan levonuló árhullámok alakulnak ki.

A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet besorolása szerint a térségben fokozottan érzékeny, érzékeny és nem érzékeny területek egyaránt, mozaikos eloszlásban találhatók. A felszíni létesítmények közvetlen környezete azonban nem tartozik sem a fokozottan érzékeny, sem az érzékeny területek közé.

A talajvizek mozgását jelentősen befolyásolja a tagolt domborzat, a gyorsan mélyülő völgyek. A dombtetők telítetlen zónájából gyorsan leszivárog a lehullott csapadékvíz (ami a párolgás után megmarad) és a mély völgyek lecsapoló hatása miatt a felszínre lép. A telephely környezetében a felszín alatti vízáramlási rendszer fő megcsapolói a Hutai-patak, a Lajvér-patak és a Mórágyn-víz. A felszín alatt az első jelentősebb vízzáró réteg a Mórágyni gránittömb felső, mállott zónája. Azokon a térszíneken, ahol a felszíni domborzat lecsapoló hatása kevésbé érvényesül, a leszivárgó vizek eléri a gránit zónáját. A gránitzóna mállott része bizonyos mértékig felveszi a felszín alatti vizeket, de ahogy a nagyobb mélységgel elérünk a tömör gránitához, a vizek leszivárgása jelentős mértékében mérséklődik. A tömör gránit határzónája módosítja a felszín alatti vizek mozgását, a beszivárgott víz a mállott gránit zónájában oldalirányban mozog.

A mélyebb helyzetű lapos völgyekben a talajvízszint helyenként 0 – 1 méter mélységben van, ahol nyári időszakban a talajvízpárolgás az észlelőkutak vízszintjében is megmutatkozik. Csapadékos időszakban a talajvíz a felszínen is megjelenik, a völgytalpak gyakran vízenyősek. Számos helyen (pl. Nagymórágyn-völgy) az eredetileg vízenyős völgyeket drénező mederbevágásokkal rendezték.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** Az RHFT szűkebb környezete a Galga vízgyűjtő területéhez tartozik. A telephelyet hordozó hátságot ÉK-en a Szilágyi-patak, DNy-on a Némedi-patak völgye határolja. E két patak vize a Galga közvetítésével jut el a Tiszába. A két határoló patakon kívül még néhány kisebb vízfolyás (Hartváni-patak, Bara-patak, Gombás-patak) található a telephelytől kissé távolabb.

A területen a talajvizek szintjét jelentősen befolyásolják a domborzati viszonyok, illetve a talajtani és földtani viszonyok. A telephely kiemelt térszínen található, a talajvíz szintje a felszínhez viszonyítva esetenként 20 m-nél mélyebben van³⁷. A vízbő időszakokban a dombháti zónában is megemelkedik a talajvíz szintje, azonban a létesítmény tetőhelyzetének köszönhetően, gyakorlatilag soha nincs közvetlen kapcsolat a telephely műszaki létesítményei és a talajvíz között.

A területtől nyugatra, a Duna közelében a felszínen is előfordulnak triász korú karsztos területek. Ezek jelentős méretű vetők mentén a mélyben található a vizsgált terület alatt. A

³⁷ Ez a definíciók alapján már nem lenne talajvíz, azonban a speciális domborzati viszonyok miatt, a felszín alatt található első vízréteget lehet a talajvíznek tekinteni, akármilyen mélyen van.

karsztos rétegeken jelentős vastagságú, harmadkori vízzáró üledéssorok találhatók, így a terület felszíni vizei és talajvizei nincsenek kapcsolatban a karsztvizekkel. Utóbbiak a területen már közel 1000 m-es mélységben találhatók. A harmadkori összletből rétegvíz gyakorlatilag nem termelhető ki, a területen fúrt kút évtizedekkel ezelőtt kimerült.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** Magyarország Vízugyűjtő-gazdálkodási Terve (VGT) alapján a paksi telephely környezetében az alábbi felszíni víztestek különíthetők el: Duna, Csámpa-patak, Paks-Faddi-főcsatorna, Faddi-Holt-Duna, Paksi Horgászegyesületi halastavak, valamint a Kiskunsági Nemzeti Parkhoz tartozó Szelidi-tó, mely természet-védelmi terület.

A Duna közvetlen jobb parti vízgyűjtője a Dél-Mezőföld és az Észak-Sárvíz keleti sávját foglalja el. Főleg ÉÉNy–DDK-i lefutású kisebb patakjai vagy közvetlenül a Dunába, vagy a Duna holtágaiba szállítják a vizeiket. Ezek közé tartozik a telephelytől 2 km-re Ny-ra található Csámpai-patak is, amely a Paks-Faddi-főcsatornába torkollik. A Duna bal partjának felszíni vizei már nem tartoznak a telephely közvetlen hatásterületéhez.

A felszíni vizek vízminőség-védelmi területi kategóriáit meghatározó 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 2. sz. melléklete szerint a telephely környezetének felszíni vizei – mind az érintett Duna-szakasz, mind az egyéb folyó- és állóvizek – az általánosan védett kategóriába tartoznak.

A telephely térségében található felszín alatti víztestek a következők: Duna jobb parti vízgyűjtő Paks alatt (sp.1.10.1. sekély porózus), Bölske–Bogyiszlói-öblözet (sp.1.10.2., sekély porózus), Duna jobb parti vízgyűjtő Paks alatt (p.1.10.1., porózus), Bölske–Bogyiszlói-öblözet (p.1.10.2., porózus), Nyugat-Alföld (pt.1.2. porózus termál).

A Duna jobb parti vízgyűjtőjén Paks alatt, valamint a Bölske–Bogyiszlói-öblözetben található sekély porózus víztesteket a Duna folyóvízi üledékeiben található talajvíz alkotja, mennyiségi és kémiai állapota jó.

A Paks alatti Duna-szakasz jobb parti vízgyűjtőjén, valamint a Bölske–Bogyiszlói-öblözetben található porózus víztestek a felső-pannon üledékek felső, 500 m-nél nem mélyebb részében található sekély rétegvizek. E víztestek mennyiségi és kémiai állapota jó.

A Nyugat-Alföldről a Duna alatt a Mezőföld D-i részére átnyúló porózus termál víztestet a felső-pannon üledékek 500 m-nél mélyebben húzódó homokos rétegeiből nyerhető termálvizek alkotják. Ezek kémiai állapota jó, azonban mennyiségi állapotuk nem megfelelő, mert a természetes utánpótlódást meghaladó mértékű vízkivételek miatt jelentős vízszintsüllyedés figyelhető meg.

A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 2. sz. mellékletének 2. c) pontja szerint a paksi atomerőmű környezete a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területnek számít, mivel a porózus fő vízadó képződmény teteje a felszín alatt 100 m-en belül található. A területen a talajvizek átlagos mélysége 8-10 m.

4.1.2.3. Föld, talaj, hagyományos hulladék

Föld, talaj

A talaj- és földtani képződmények jellemzői az egyes létesítményeknél az alábbiakban foglalható össze:

- **Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló:** A telephely környékének legfontosabb képződménye, a paleozoos Mórágai Gránit Formáció, ami a Mórágai-rög fő formációja. A vizsgált területtől Ény-ra található az Ófalui Formáció metamorf kőzeteiből álló Mecsekalja-öv. A Mórágai-rögöt alkotó eredeti magmás test körvonalai tisztázatlanok, egyedül az Ény-i tektonikus eredetű határvonala van definiálva. Valószínűsíthető, hogy a jelenlegi felszíni 7x18 km-es kiterjedésénél nagyobb a felszín alatt. A paleozoos

képződményeket negyedidőszaki (dombokon) és pannóniai (peremeken) üledékek fedik. A paleozoos képződmények csak a meredek falú völgyekben bukkannak a felszínre. A gránitközetek felső 50 m-re mállott, a mállás lefelé fokozatosan gyengül, majd megszűnik. Ennek a vízföldtani viszonyok kialakulásában fontos szerepe van. A gránit formáció magmás képződményeit sűrűn átszövik a hidrotermális eredetű erek, amelyek iránya és vastagsága nagyon eltérő. Negyedidőszaki törések nem találhatók a területen. A területet határoló Mecsekalja-öv geodéziai monitorozása során nem tapasztaltak elmozdulást az elmúlt 20 évben.

A terület fontosabb genetikai talajtípusai az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, a Ramman-féle barna erdőtalaj és a patak völgyekben a réti öntéstalajok. Az uralkodó fizikai talajféleség az agyagos vályog. Kémhatásuk alapján jellemzően gyengén savanyú talajok fordulnak elő, a patak völgyekben felszíntől karbonátos jellegűek. A talajképző kőzet a monzogránit, monzonit, aplit, mikrogránit, gránitprofil³⁸ míg a terület északi harmadában előfordulnak a löszös üledéken képződött talajok, nyugaton pedig a harmadkori és idősebb üledékeken képződött talajok. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságaik alapján közepes víznyelésű és vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok. Szervesanyag tartalmuk 50-100 t/ha, míg a löszön képződött talajok esetében ez az érték: 100-200 t/ha. A termőréteg vastagsága 40-70 cm (gránittal jellemezhető területen) és 100 cm feletti (löszös területeken). A talajértékszám a leggyengébb területeken 20-30 közötti, de jellemzően 40-50 közötti, észak felé haladva eléri az 50-60 közötti értékeket.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** A vizsgált terület a Cserhát DNY-i részén helyezkedik el, a telephely szűkebb környezetét a Szilágyi-patak és a Némedi-patak között kiemelkedő hátság alkotja. A területen a legidősebb felszíni képződmény a felső- oligocén Szécsényi Slír, ami csak egyes patak völgyek meredek oldalában bukkan a felszínre. Az oligocén és alsó miocén üledékes összleteket a Mátrai Andezit formáció telérei harántolják több helyen, így a püspökszilágyi Malató-hegyen is. Az említett, mozaikosan felszínre bukkanó formációkon kívül a kvarter üledékek uralkodnak a felszínen. Utóbbiak uralkodó kőzete a lösz. A terület felszínfejlődésében jelentős szerepük van a lejtős tömegmozgásos folyamatoknak (suadások, talajmozgások), amelyek miatt több helyen előfordulnak az áthalmazódott, átrétegződött üledékek.

A terület uralkodó genetikai talajtípusa a Ramman-féle barna erdőtalaj és az agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Püspökszilágyi éppen a két talajtípus jellemezte terület határán található. Ennek megfelelően a talajok fizikai besorolás alapján az agyagos vályog és a vályog kategóriába tartoznak. Kémiai tulajdonságuk alapján gyengén savanyú és felszíntől karbonátos talajok fordulnak elő a löszös és a harmadkori vagy idősebb talajképző kőzeteken. Vízgazdálkodási tulajdonságaik alapján az itteni talajok két típusba sorolhatók, melyek mindegyikére jellemző a közepes víznyelés és jó víztartás, eltérés pedig abban van, hogy egyesek közepes, míg mások gyenge vízvezető képességgel rendelkeznek. A talajok szervesanyagtartalma átlagosan 100-200 t/ha között van, a termőréteg vastagsága 100 cm fölötti, míg a talajértékszám 40-50 és 50-60 közötti.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** Paks térségében az alaphegység felszíne mintegy 1600–1700 m mélységben húzódik. A mai ismeretek szerint az erőmű alatt a medencealjzatot a Mórággyi Komplexumhoz tartozó alsó-karbon korú (kb. 365 millió éves) enyhén metamorfizálódott gránitos képződmények alkotják. A kristályos alaphelység felszínére mintegy 1000 m vastagságú, részben törmelékes üledékekből, részben vulkanitokból álló miocén képződménysor települt. A fő kőzettípusok a riolit,

³⁸ A Mórággyi-rög északkeleti részének földtana (szerk.: Balla Zoltán, Gyalog László, Budapest 2009. MÁFI)

riolittufa, andezit, agyagmárga, mészmárga, homokkő, mészkő. Ezeken 600-700 m vastag pannon összlet található. Az atomerőmű környezetében a felszínt mindenütt negyedidőszaki képződmények alkotják. A negyedidőszak folyamán a legjellemzőbb üledékképződési mozzanat a jégkorszaki (pleisztocén) löszképződés volt. Az alacsony árteret a mai Duna holocén korú üledékei építik fel. A változatos kifejlődésű rétegsor felső része szinte mindenütt pár méter vastag áradmányos iszap, kőzetliszt és finomhomok. Alatta folyóvízi apró- és középszemű homok következik a felszíntől számított 12–16 m mélyséig, legalul pedig kavicsos homok és homokos kavics következik 5–25 m vastagságban. A felső, homokos szintben az egykori lefűződött morotvák mentén néhány méter vastagságú, szerves anyagban dús, agyagos és tözezes betelepülések és lencsék is előfordulnak.

A területen a humuszos homoktalajok uralkodnak, a Duna környezetében az öntéstalajok, míg a terület északi és déli szegélyen megjelennek a mészlepedékes csernozjom talajok. Ezek fizikai tulajdonságaik alapján homokos vályog, agyagos vályog és a Duna mentén agyag. Kémiai tulajdonságaik alapján gyengén savanyú és felszíntől karbonátos jellegű talajok fordulnak elő. A talajképző kőzetek glaciális és alluviális üledékek és löszös üledékek. Vízgazdálkodási tulajdonságaik alapján igen nagy víznyelésű és vízvezető képességű, gyenge vízraktározó-képességű, igen gyengén víztartó és közepes víznyelésű és vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok találhatóak a területen. A szervesanyag-tartalom 50-300 t/ha értékek között váltakozik. A talajértékszám többnyire 20-60 közötti, a csernozjom talajok esetében 70-80 közötti.

Hagyományos hulladékok

A hulladékkezelés azért kerül a talaj- és földtani fejezetbe, mert a hulladék elsősorban ezt a közeget szennyezheti el. Hagyományos hulladékkezelés az egyes működő létesítményekben az alábbiakban foglalható össze:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** Az NRHT üzemelése során keletkező nem radioaktív hulladékokat a környezetvédelmi engedélyben meghatározott módon gyűjtik és adják át kezelésre engedéllyel kezelő szervezeteknek:
- A kommunális hulladékot a helyi szolgáltató a cikói regionális hulladéklerakóba szállítja.
- A keletkező nem veszélyes hulladékok mennyisége nem jelentős. A csomagolási hulladékokat, veszélyes anyagokkal nem szennyezett szűrőanyagokat, törlőkendőket, védőruházatot szintén a cikói hulladéklerakóban helyezik el.
- Nem radioaktív veszélyes hulladékként a veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladékok, szűrőanyagok, fáradt olaj, akkumulátorok és laborvegyszer hulladékok keletkeznek. Gyűjtésük, ártalmatlanításuk rendszerben folyik. A hulladékok nyilvántartása és bejelentése a hatályos jogszabályoknak megfelelően történik.
- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** Az RHFT püspökszilágyi telephelyén a működés során nem radioaktív hulladék elhanyagolható mennyiségben képződik. Veszélyes hulladékok a környezetellenőrző laboratóriumban, az irodákban, a kiszolgáló helyiségekben és a karbantartás során keletkeznek. Mennyiségük nem jelentős.

Radioaktív hulladék kezeléséből származó hulladékok ipari hulladéknak minősülnek. Ilyen kizárólag az ellenőrzött zónán belül keletkeznek, mint az ott felhasznált anyagok maradékai illetve csomagolásuk. Ezek a sugárvédelmi ellenőrzés után a veszélyes hulladékokkal együtt kezelhetők, mennyiségük szintén nem jelentős.

A telepen szelektíven gyűjtik a papírt, a műanyagot, az üveget és a zöldhulladékot. Hagyományos hulladékok kezelését nem végzik. Az összegyűlt hulladékot szerződés szerint, engedéllyel rendelkező átvevőnek adják át.

A hulladékok nyilvántartását és bejelentését a hatályos jogszabályoknak megfelelően végzik.

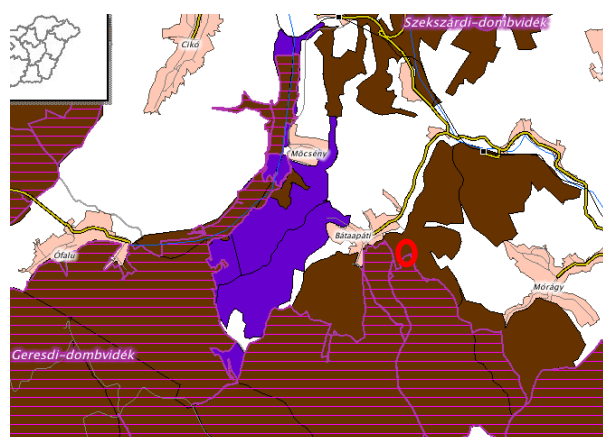
- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A KKÁT-ban keletkező várhatóan inaktív hulladékokat előzetes sugárvédelmi méréssel minősítik. A hulladék az ellenőrzött zónából, amennyiben inaktív, az RHK Kft. hasonló hulladékaival együtt közvetlenül a Paksi Önkormányzat Hulladéklerakójába kerül kiszállításra, ahol a városi kommunális hulladékkal keverve, azzal azonos módon kerül lerakásra.

A kommunális lerakón el nem helyezhető, inaktív termelési hulladékokat – a működési engedélyben meghatározott módon – az atomerőműbe szállítják, ahol a veszélyes hulladékokat a veszélyes hulladék átmeneti tárolójában, a termelési nem veszélyes hulladékot az iparihulladék-gyűjtőhelyen helyezik el. Az inaktív hulladékokat tehát a PA Zrt. fogadja, veszi nyilvántartásba, és elszállításáról, hasznosításáról/ártalmatlanításáról gondoskodik. A KKÁT-ból származó anyagok beszállítása az atomerőmű többi területéről származó hulladéknál szokásos eljárással történik. A hulladékokat végül a hulladék átvételére és kezelésére környezetvédelmi engedéllyel rendelkező vállalkozónak adják át, részben pedig arra alkalmas égetőműben elégettetik.

4.1.2.4. Élővilág, ökoszisztémák, kiemelt figyelemmel a védett természeti és Natura 2000 területekre

A meglévő létesítmények, az NRHT, a RHFT, a KKÁT közvetlen módon nem érint sem védett, sem Natura 2000 területet. A létesítmények közvetlen közelében azonban mindenhol találhatók Natura 2000 területek, illetve a Nemzeti Ökológiai Hálózat (a továbbiakban NÖH) elemei, ahogy ezt a 4-4. – 4-6. ábrák mutatják, mégpedig az alábbiak szerint:

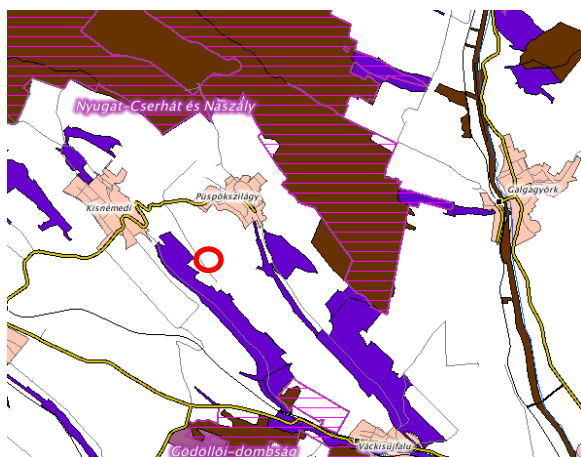
4-4. ábra Az NRHT és környéke



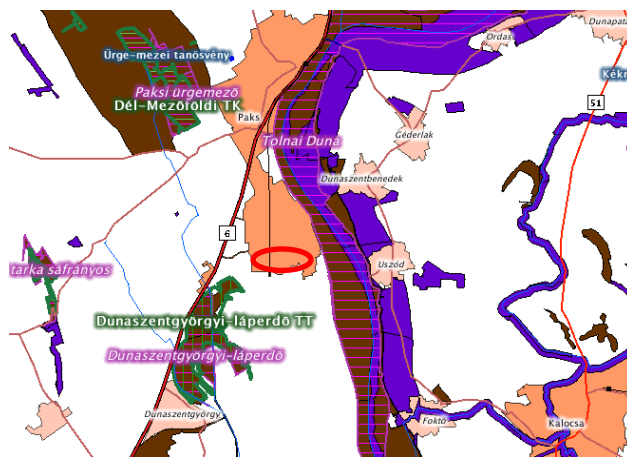
Jelmagyarázat:

- NÖH magterület
- NÖH ökológiai folyosó
- Natura 2000 természetmegőrzési terület
- Natura 2000 madárvédelmi terület
- Természetvédelmi Terület (TT)

4-5. ábra Az RHFT és környéke



4-6. ábra A KKÁT és környéke



- Védendő élőhely az NRHT esetén lehetne érintett, ha tervezett fejlesztések felszíni terület-foglalással is járnának, de itt csak felszín alatti bővítések várhatók. (A Nagymórági-völgyben található magassásos társulások a telepítéskor megszűntek.) A felszíni telephely NÖH magterület része, és szomszédos a Geresdi dombvidék Natura 2000 területtel;
- A püspökszilágyi létesítménytől (RHFT) nyugatra a NÖH ökológiai folyosó eleme található;
- A KKÁT paksi telephelye a Tolnai Duna Natura 2000 terület mellett fekszik, a Duna a NÖH ökológiai folyosó eleme.

A Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló felszíni telephelye Bátaapáti külterületén, a Nagymórági völgyben a völgyfenéken található, a létesítmény azonban nagyrészt a föld felszíne alatt helyezkedik el. A felszíni telephelyet zömében erdők övezik. A telephellyel határos a Geresdi dombvidék Natura 2000 természetmegőrzési terület, melynek kódja: HUDD20012. A csaknem 6600 ha kiterjedésű Natura terület legkisebb északi nyúlványa érinti a telephelyet, annak nyugati oldalán.



A természetmegőrzési területen az erdei társulások a legjellemzőbbek, elsősorban illír gyertyános-tölgyesek (91L0), pannon cseres tölgyesek (91M0) és illír bükkösök (91K0) találhatók itt, valamint folyóvölgyek mocsárrétjei (6440). (A Google légifotón a zöld vonal a Natura 2000 terület határát jelzi.) Korábbi vizsgálatok alapján a térség kisvízfolyásai is viszonylag gazdag együttesel jellemezhetők.

A terület jelölő állatfajai:

- a nedves élőhelyeken előforduló vöröshasú unka (*Bombina bombina*),
- a nedvesebb gyepeket kedvelő magyar tarsza (*Isophya costata*) és nagy tűzlepke (*Lycaena dispar*),
- a tölgyesek értékes védett fajai a nagy szarvasbogár (*Lucanus cervus*), a díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*) és a nagy hörcsincér (*Cerambyx cerdo*),
- a melegebb, fűszáraz gyepeken élő sárga gyapjasszövő (*Eriogaster catax*),

- az idős fákban tanyát verő nyugati pisedenevér (*Barbastella barbastellus*), az épületlakó közönséges denevér (*Myotis myotis*)
- a főként bükkösöket kedvelő havasi cincér (*Rosalia alpina*).

Jelölő növényfaja a pusztafüves lejtőket, erdős pusztás réteken virágzó leánykökörcsin (*Pulsatilla grandis*).

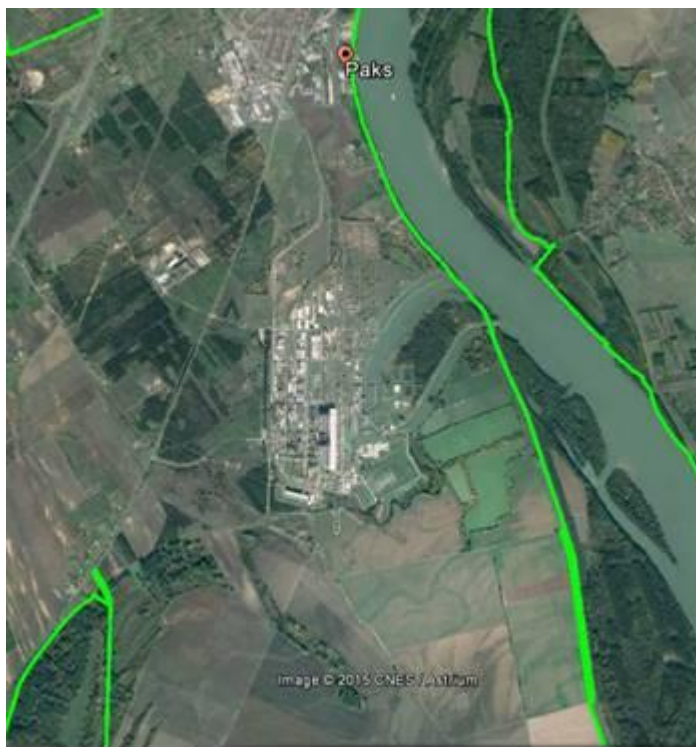
A **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló** környezete alapján véve kultúrtáj: zömében nagytáblás szántó, gyepfoltokkal és néhány állandó vizű patakkal (Némedi és Szilágyi patakok). Utóbbiak néhol még őrzik a hajdani természetes vegetáció elemeit, de döntően itt is az emberi hatás a jellemző: hiányzik a valódi vízínövény (hínár) zóna és jelentős halközösség sincsen, ugyanakkor sokszínű makro-gerinctelen közösségnek nyújtanak élőhelyet.

A telephely DNy-i csücskénél húzódó löszgyep-maradvány ökológiailag értékes, védett fajoknak is otthont adó terület, a NÖH része, mint ökológiai folyosó.



A környező dombokra eredetileg jellemző őshonos cseres-tölgyes erdő a telephely közvetlen közelében már nem található. A tágabb környezetben előforduló természetközeli tárolások elsősorban cseres-tölgyesek, lösz-sztyepprétek, mederrendezéssel visszaszorított és lemélyített patakok és a vízfolyásokat kísérő, töredékükre zsugorodott és degradált vizes élőhely mozaikok gazdag madárvilággal.

A **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója** és a Paksi Atomerőmű környezete mozaikos tájszerkezetű, délen inkább nagytáblás szántók, észak felé legelők, iparterületek, kistáblás szántók, nyugat felé erdők, kelet felé leginkább vízterek találhatóak. Legnagyobb mezőgazdasági területek, valamint a telepített lombhullató- és fenyőerdők aránya, de viszonylag nagy területet borítanak különböző vízfelületek (Duna, halastó, Kondor-tó, csatornák) is. Jellemzőek az erőmű környezetére a foltokban megmaradt homoki gyepek is. Minden táji elem esetében jellemző a nagyfokú antropogén hatás. A vizsgált terület egészéhez képest nagyobb, egybefüggő természetes területet a Duna és partja és a Dunaszentgyörgyi láperdő jelenti.



Általánosan jellemző a terület degradációja, a tájidegen növényfajok jelenléte, az inváziós fajok előretörése.

4.1.2.5. Épített és települési környezet

A három létesítmény befogadó három település legfontosabb népességi jellemzői az alábbiak:

4-5. táblázat Népesség, népsűrűség

Település	Terület (km ²)	Állandó népesség (fő)	Népsűrűség (fő/km ²)
Bátaapáti	20,44	442	22,1
Püspökszilágy	25,31	755	30,2
Paks	154,08	19 428	126,16

Bátaapáti mind területét, mind népességét, mind népsűrűségét tekintve a legkisebb település. Mindhárom jellemzőben a legnagyobb Paks város. A település a 19. és 20. század fordulóján járási székhely, jelentős mezőváros. Fejlődése a 2. világháborút követően megtört, a visszaesést az atomerőmű ide telepítése fordította meg. Paks népessége rövid idő alatt jelentősen megnövekedett, meghatározóan egyfunkciós várossá alakult.

A három település legfontosabb településkörnyezeti jellemzői az alábbiakban foglalható össze:

– **Bátaapáti** településkörnyezeti jellemzői

- *Demográfiai jellemzők:* A települést 2013-ban 442-en lakták. A halálozások és az elvándorlások száma alatta marad az elveszületések számának, így a népesség kismértékű növekedése figyelhető meg az elmúlt években. A teljes népmozgalmi egyenleg 2013-ban 0,45 %-os volt, ami kedvezőbb a járási, a megyei és az országos átlaghoz képest is. Kedvező a korosztályi összetétel is, az állandó népességének 22,17 %-a 18 éven aluli, és csak 16,51 % az idősek aránya.
- *Infrastruktúra:* A villamos energiahálózathoz, illetve az ivóvízhálózathoz való csatlakozás 100 %-os. A település szennyvizait regionális szennyvízgyűjtő hálózat gyűjti. A lakások 36,23 % csatlakozott a gázhálózathoz. A település a kommunális hulladékgyűjtésbe bevont.
- *Intézményi ellátottság:* A településen háziiorvosi ellátás és bölcsőde nincs. Óvoda és általános iskolai oktatás helyben érhető el.
- *Gazdasági jellemzők:* 2013-ban a településen regisztrált vállalkozások száma 39 db volt.
- *Foglalkoztatottság:* Bátaapátin a nyilvántartott álláskeresők száma 24 fő volt, ami a lakosság lélekszámához viszonyítva 5,43%-os arányt jelent. Az álláskeresők közül 10 férfi, 14 nő. A 24 főből 8 fő 180 napon túli álláskereső, az egy éven túli álláskeresők száma 6 fő. Az álláskeresők közül 4 fő pályakezdő. Az álláskeresők többsége (22 fő), korábbi foglalkozása szerint fizikai munkát végzett.

A településkörnyezeti jellemzők a kutatási munkák indulása és a tároló létesítése óta a településen látványosan javultak.

– **Püspökszilágy** településkörnyezeti jellemzői

- *Demográfiai jellemzők:* A települést 2013-ban 755-en lakták. A halálozások és az elvándorlások száma magasabb az elveszületésekhez képest. Így a népesség kis mértékű csökkenése figyelhető meg az elmúlt években. A teljes népmozgalmi egyenleg 2013-ban -1,32 %-os volt, ami kedvezőtlenebb mind a járási, mind a megyei, mind az országos átlagnál. Kedvezőtlen, hogy az állandó népességének csak 19,73 %-a 18 éven aluli, és 24,37 % az idősek aránya.

- *Infrastruktúra:* A villamos energiahálózathoz és az ivóvízhálózathoz való csatlakozás 100 %-os. A lakások 85,81 % csatlakozott a gázhálózathoz. A település a kommunális hulladékgyűjtésbe bevont.
 - *Intézményi ellátottság:* A településen háziorvosi és bölcsődei ellátás nincs, az óvodai ellátás viszont megoldott. A településen az általános iskolai oktatás helyben érhető el.
 - *Gazdasági jellemzők:* 2013-ban a településen regisztrált vállalkozások száma 121 db volt.
 - *Foglalkoztatottság:* Püspökszilágyon a nyilvántartott állás keresők száma 22 fő volt, ami a lakosság lélekszámához viszonyítva 2,91%-os arányt jelent. Az állás keresők közül 7 férfi, 15 nő. A 22 főből 8 fő 180 napon túli állás kereső, az egy éven túli állás keresők száma 6 fő. Az állás keresők közül 2 fő pályakezdő. Az állás keresők többsége (17 fő), korábbi foglalkozása szerint fizikai munkát végzett.
- **Paks** településkörnyezeti jellemzői
- *Demográfiai jellemzők:* A települést 2013-ban 19 428-an lakták. A halálozások és az elvándorlások száma magasabb az élveszületések számához viszonyítva, így a népesség kis mértékű csökkenése jellemző az elmúlt években. A teljes népmozgalmi egyenleg 2013-ban -0,62 %-os volt, ami kedvezőbb a járási és a megyei átlagtól, viszont rosszabb az országos átlagnál. Az állandó népességének 17,66 %-a 18 éven aluli, és 21,95 % az idősek aránya.
 - *Infrastruktúra:* Mind a villamos energiahálózathoz, mind az ivóvízhálózathoz való csatlakozás 100 %-os. A városnak önálló szennyvíztisztító telep van. A gázhálózathoz a lakások 34,52 % csatlakozott. A település a hulladékgyűjtésbe bevont, Paks a térség hulladékgazdálkodási központja, önálló hulladékkezelő teleppel.
 - *Intézményi ellátottság:* Az intézményi ellátottság kiemelkedően jó. 9 házi orvos, illetve 5 gyermekorvos üzemel a városban. A gyermek intézmények közül 1 bölcsőde, 7 óvoda, és 6 iskola működik. A településen középfokú oktatási intézmények is találhatók (gimnázium, szakközépiskola és szakiskola), melyek közül a szakközépiskola az erőműhöz kötődik, energetikai szakképzést ad. Az erőmű révén Paks települési infrastrukturális ellátottsága az azonos nagyságrendű városokéhoz képest jobb minőségű.
 - *Gazdasági jellemzők:* 2013-ban a településen regisztrált vállalkozások száma 2973 db volt.
 - *Foglalkoztatottság:* Paks-on a nyilvántartott állás keresők száma 626 fő volt, ami a lakosság lélekszámához viszonyítva 3,22%-os arányt jelent. Az állás keresők körében a férfiak száma 286 fő volt, míg a nők száma 340 fő volt. A 626 főből 290 fő 180 napon túli állás kereső, az egy éven túli állás keresők száma 152 fő. Az állás keresők közül 118 fő pályakezdő. Az állás keresők többsége (471 fő) korábbi foglalkozása szerint fizikai munkát végzett.

Mindhárom településen találhatók kultúrtörténeti és régészeti értékek, a létesítések során ezek érintettségét vizsgálták. Konfliktushelyzeteket ezek létéből adódóan nem alakultak ki.

A települések egészségügyi helyzetének célzott vizsgálatára³⁹ a két régebb óta működő telephely, a paksi atomerőmű és a püspökszilágyi tároló környezetében került sor. Mindkét esetben, statisztikai adatfeldolgozás alapján azt állapították meg, hogy a vizsgált területen kevesebb volt a daganatos halálozások száma, mint ahogy az országos viszonyok szerint várható volt. A fejlődési rendellenességek aránya sem tért el a várható értéktől.

Zai

³⁹ A vizsgálatok annak kimutatását célozták, hogy a térségben a daganatos megbetegedések és a fejlődési rendellenességek milyen gyakoriságúak országos viszonylatban.

A jelenlegi helyzet az alábbiakban foglalható össze:

- **Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló:** Bátaapáti átmenő forgalommal nem terhelt zsákfalu. Az időszakos zajforrásnak tekinthető mező- és erdőgazdasági munkagépek megítélhető rendszeres zajterhelést nem okoznak. Üzemi zajforrások előfordulása nem, a szabadidős zajforrások között is legfeljebb a sportpálya és a vendéglátóipari egységek említhetők.

A tároló előkészítésének keretében, 2002-2004 között alapállapot felmérését célzó zajméréseket Bátaapátiban (a település belterületén, a tervezett telephely több pontján), Szálkán, Kismórágyn, és a tervezett szállítási útvonalak mentén végeztek. Ez alapján az állandó háttérzaj (L_{95}) 33-39 dBA közötti⁴⁰. A felmérés eredményei alapján a Kismórág melletti út használatát javasolták, a Szálkai úttal szemben.

Az NRHT üzemi zajforrásai, a szellőztető berendezés, a betonüzem (betonozás zárt épületen belül) a védendő objektumoknál nem okoznak még határértéket megközelítő zajterhelést sem. A forgalomból adódó zajterhelés (atomerőműből érkező heti néhány szállítmány, napi 15-20 személygépkocsi) elhanyagolható többletterhelést jelent.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** Az RHFT-t befogadó Püspökszilágyi és a telephelyhez szintén közel elhelyezkedő Kisnémedi települések csendes környezetben találhatók, ahol az olyan települési zajok, mint pl. kutyaugatás, emberi hang és a természeti hangjai dominálnak. Így a közlekedés, az egy-egy elhaladó jármű válik erősen befolyásoló tényezővé.

A környék mező- és erdőgazdasági területein üzemelő időszakos zajforrások a munkagépek, amelyek megítélhető rendszeres zajterhelést nem okoznak. A területen sem üzemi, sem szabadidős zajforrások léte nem jellemző. Püspökszilágytól délre, délnyugatra már a főváros agglomerációjához tartozó települések⁴¹ helyezkednek el, ebben az irányban a közlekedés – illetve kisebb mértékben a szolgáltató- és gazdasági tevékenység – hatása nyilvánvalóan egyre jelentősebb.

A létesítmény zajforrásai (a havi néhány alkalommal működő) autódaru, a biztonsággal kapcsolatos források (detektorok havi néhány perc működéssel, hosszabb áramszünet esetén használt dízel áramfejlesztő), néhány munkagép (pl. targoncák), az épületgépészeti berendezések (klímaberendezések, szellőzés), továbbá a karbantartási tevékenység (műhely, fűnyírás). A 2004-2005-ben készült hatásértékelés⁴² során végzett helyszíni mérések eredményei szerint a telep által okozott üzemi zaj a legközelebbi lakóépületek (Püspökszilágy, Kisnémedi) környezetében már nem érzékelhető. (Azóta számottevő változásról nincs tudomásunk.)

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A Paks város középpontjától 5 km-re lévő létesítmény mezőgazdasági környezetben található. E tevékenység időszakos zajforrásaitól megítélhető rendszeres zajterhelés nem jelentkezik. A zajállapotot így a lakott területeken az ott végzett szolgáltató és gazdasági tevékenység, illetve a közlekedés határozza meg. Paks környékén a kistelepülések jellemzőek⁴³. A legközelebbi lakóterület a Duna túloldalán található Dunaszentbenedek.

⁴⁰ Összehasonlításképpen a jellemzően állati, vagy emberi hang miatti zajmaximum (L_{max}) 89-95 dBA közötti is lehet.

⁴¹ A legközelebbi városok a mintegy 7 km-re fekvő Órbottyán, és a 9 km-re lévő Veresegyház, ezeknél jelentősebbek azonban a kb. 15 km távolságban lévő Aszód, illetve Vác.

⁴² A Püspökszilágyi Rhft. környezeti hatásainak elemzése – Zárójelentés (ETV-Erőterv Rt., 2005.)

⁴³ A legközelebbi városok a Duna-Tisza közén található Kalocsa (~ 10 km), valamint Tolna (~ 20 km), illetve a körülbelül 30 km-re lévő megyeközpont, Szekszárd.

A 2002-ben végzett mérések szerint⁴⁴ az erőmű üzemi zajkibocsátó forrásai (gőzturbinák, transzformátortelep, valamint transzformátor állomás, dízelgenerátorok, hűtőgépház, bűvár-szivattyúk és tűzivíz szivattyúk, nagynyomású kompresszor, karbantartó és forgácsoló műhelyek, hűtővíz bukó) és a közlekedés (a KKÁT-ba a kazetták átszállítása például vasúton történik) a területen kívüli védendő létesítmények esetében nem haladja meg a vonatkozó határértékeket. Zajkibocsátás szempontjából a területhatáron sincsen túllépés. A területen belül található védendő létesítmények (irodák, rendelők, pihenőszobák) közül egy helyszínen, éppen az átmeneti tárolóhoz szükséges nitrogént biztosító nitrogénüzem miatt határértéken lévő, a belső közlekedés miatt pedig egy másik helyszínen határérték feletti zajszintet mértek.

A Paksi Atomerőmű új blokkjainak előkészítéséhez kapcsolódóan 2012 folyamán, a tervezett erőmű majdani hatásterületén lévő védendő homlokzatok és úthálózatok mentén elvégzett zajmérések alapján a Duna parti lakóházak környezetében az alapzaj terhelés mindenhol a megengedett zajterhelési határértékek alatt van. A lakott területek mellett elhaladó forgalmas utak közlekedési zajkibocsátása viszont jelentős, a város zajhelyzetét egyértelműen a közlekedésből származó zajterhelések határozzák meg.

Rezgés

Rezgésmérések két létesítményhez kapcsolódóan állnak rendelkezésre:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** A robbantással végzett aknamélyítés, valamint a szállítás forgalom hatásainak előrejelzése érdekében a létesítés előkészítése keretében, 2005-2006 folyamán helyszíni rezgésvizsgálatokat is végeztek. Bátaapátiban és környékén (Palatinca, Kismórágy) alapállapotban nem regisztráltak rezgésterhelési határérték túllépést, a forgalom okozta épület-szerkezeti rezgéskárok bekövetkezési valószínűségét elhanyagolható mértékűnek találták. A nagyobb távolságokra terjedni képes rezgéshatások közül⁴⁵ a létesítéshez kapcsolódó szállításból eredő, nehéztehergépjármű forgalom rezgéshatást találtak aggályosnak. Megállapították, hogy a 20 t össztömeg alatti járművek sehol nem okoznak rezgés-határérték túllépést a szállítási útvonal mentén. A környezeti hatástanulmány az éjszakai szállítás kerülését javasolta.

Az NRHT működéséhez kapcsolódó, a napi legfeljebb 1-2 tehergépjármű okozta rezgésterhelés hatásterülete a nehézgépjármű forgalommal alig terhelt Bátaapátiba vezető 56103. sz. bekötőútra, pontosabban az ennek mentén fekvő Rozsdásszerpenyőre és Bátaapáti néhány, a bekötőút mentén lévő épületére korlátozódik.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A Paksi Atomerőmű új blokkjának, zaj fejezetben említett előkészítéséhez kapcsolódóan 2012 folyamán alapállapotra vonatkozó rezgésterhelés méréseket is végeztek. Ennek keretében értelemszerűen a már meglévő létesítmények (így a KKÁT is) hatásait is fel tudták térképezni. Az eredmények szerint a vizsgált időszakban az összes vizsgált mérési ponton kimutatható volt a rezgésforrásoktól (a meglévő atomerőmű és kiegészítő létesítmények, illetve közúti és vasúti közlekedés) származó rezgésterhelés növekedés. Azonban a mérési/megítélési időre vonatkozó rezgésterhelés mind a három ortogonális irányban kisebbnek bizonyult a rezgésterhelési határértéknél, valamint rezgés-terhelés legnagyobb értéke kisebb a rezgésvizsgálati küszöbértéknél.

Ugyan kifejezetten a KKÁT működéséhez kapcsolódó rezgésterhelésről nem áll rendelkezésre információ, azonban fentiek alapján feltételezhető, hogy ez sem jelent problémát.

⁴⁴ Forrás: Új atomerőművi blokkok létesítése - Előzetes konzultációs dokumentáció (PYÖRY Erőterv Zrt. 2012.)

⁴⁵ 500 méteres körzetben nem volt védendő létesítmény, ezért csak a nagyobb távolságra is terjedni képes rezgéshatásokkal foglalkoztak.

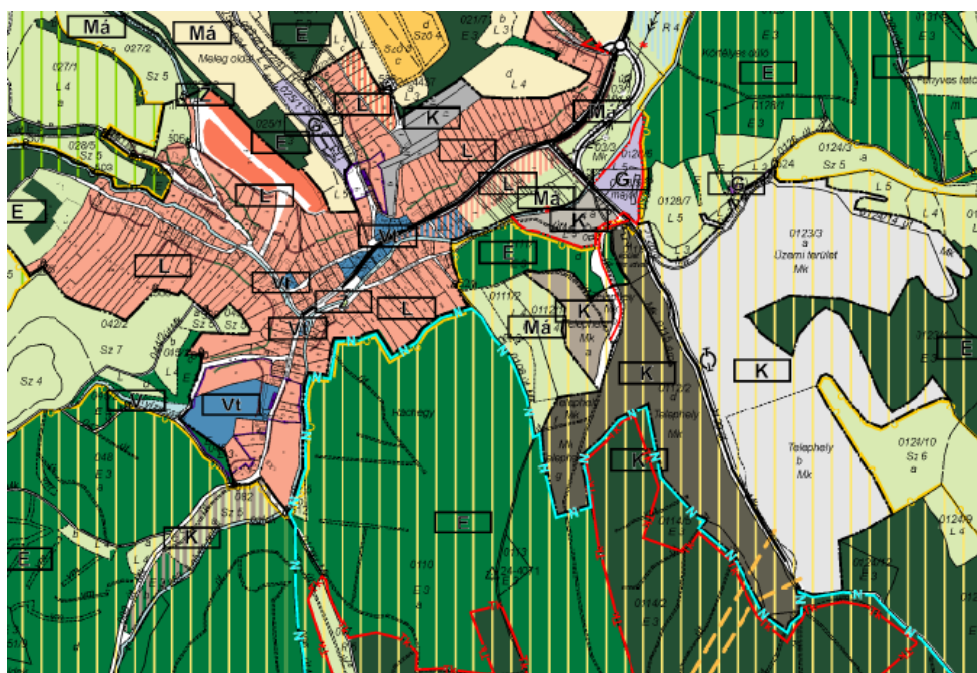
4.1.2.6. Táj- és területszerkezet

A vizsgált térségek jelenlegi területszerkezeti jellemzőit a megyei, illetve helyi rendezési tervek alapján foglaljuk össze röviden. Mindhárom vizsgált területről elmondható, hogy emberi beavatkozásokkal érintett terület. Leginkább átalakított a paksi atomerőmű környéke. A természeteshez legközelebb az NRHT környéke áll, ahol csak a felszíni telephely tekinthető jelentősen befolyásoltnak, a környék szinte érintetlen állapotban maradt meg.

Tolna megye területrendezési terv módosítása mind az NRHT-t, mind a KKÁT-t említi, mint a megyei gazdaság fontos elemeit.

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** Bábaapáti Önkormányzat Polgármesteri Hivatal 12/2010 (III.9.) Önkormányzati Határozatával elfogadott Bábaapáti Településrendezési Terve módosítása szerkezeti lapján jól látható a telephely környékének területfelhasználási szerkezete. Lásd **4-7. ábra**. A szabályozási lap a telephelyet különleges területként definiálja. Bábaapáti telephelye országos jelentőségű tájképvédelmi területként nyilvántartott.

4-7. ábra Bábaapáti Településrendezési Terve szerkezeti lap (kivágat)



Jelmagyarázat kivonata a hulladékkezeléshez kapcsolódó területekről



LÁTOGATÓKÖZPONT

DEPÓIA

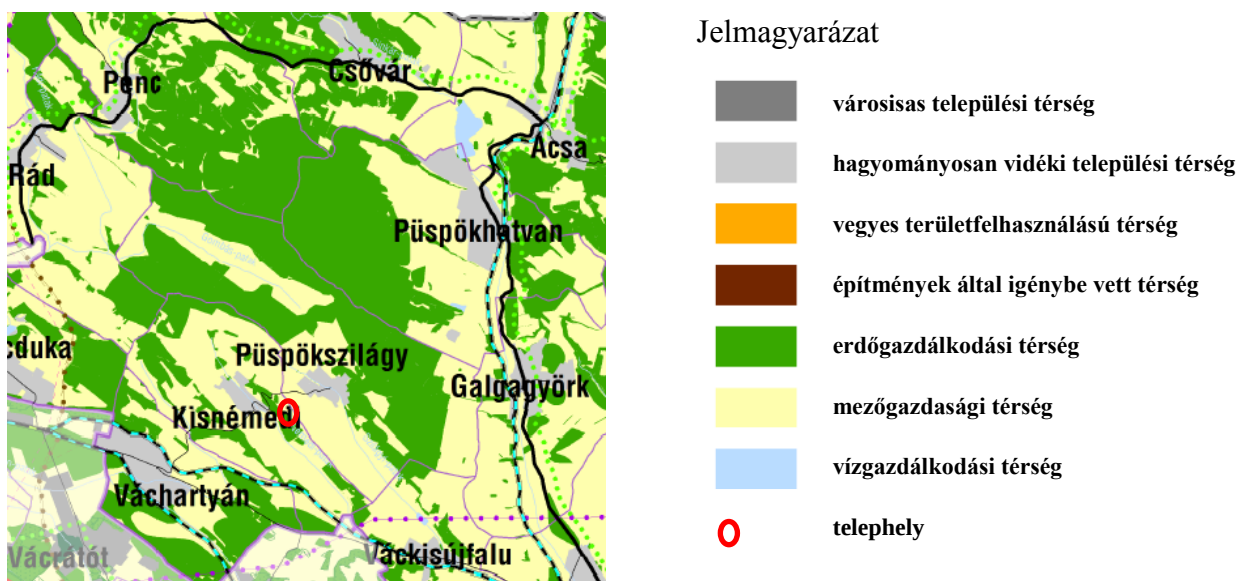
KIS- ÉS KÖZEPES AKTIVITÁSÚ RADIOAKTÍVHULLADÉK-TÁROLÓ FELSZÍNI TECHNOLÓGIAI TELEPHELY

KÉK VONALLAL HATÁROLT TERÜLET
NATURA 2000 TERÜLET

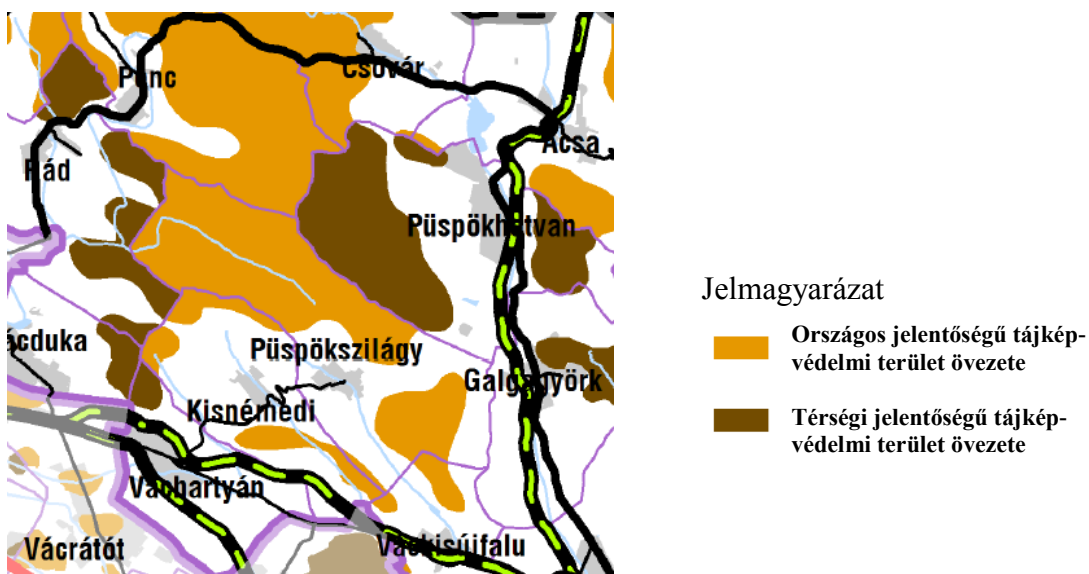
SÁRGA SRAFFOZÁS NÖH MAGTERÜLET

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** Pest megye Területrendezési Terv módosítása 2. melléklete (térségi szerkezeti terv) szerint, melyet a megyei önkormányzat 5/2012 (V.10.) sz. önkormányzati rendeletével fogadott el a vizsgált térség mező- és erdőgazdasági térség. Lásd **4-8. ábra**. E mellett ki kell emelni, hogy a telephelytől északkeletre és délnyugatra is országos jelentőségű tájképvédelmi övezet terület húzódik. Lásd **4-9. ábra**.

4-8. ábra Pest megye Területrendezési Terv térségi szerkezeti terve (kivágat)



4-9. ábra Pest megye Területrendezési Terv tájvédelmi övezet területe (kivágat)

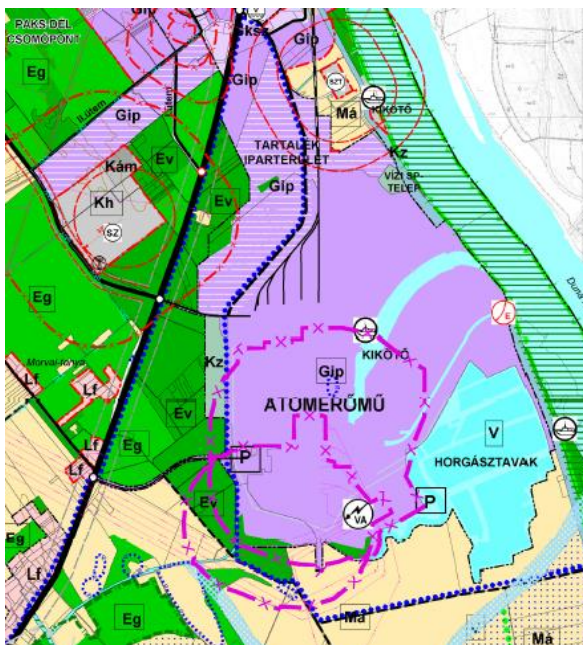


4-10. ábra Paks város Településszerkezeti Terve (kivágat)

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** Paks város Településszerkezeti Terve⁴⁶ az erőmű teljes területét, benne a KKÁT-t is ipari, gazdasági területként definiálja. A **4-10. ábrán** látható, hogy a telephely ugyan egységesen jelölt, de a két létesítmény, az atomerőmű és a KKÁT 500 m-es védőtávolság külön került jelölésre. (Lila, x jellel szaggatott határvonal.)

Tolna megye rendezési terve szempontunkból kiemelendő jellemzőt nem tartalmaz.

Baranya megye rendezési terve nevesíti, hogy a megye a nagy aktivitású radioaktív hulladékok potenciális mélységi telephelye.



4.2. A Nemzeti Programban tervezett tevékenységek várható hatótényezői és hatásfolyamatai

A következő fejezetrészben azon Nemzeti Programban meghatározott tevékenységek közvetlen és közvetett, radiológiai és hagyományos környezeti hatást kiváltó hatótényezőit és hatásfolyamatait foglaljuk össze, melyek a későbbiekben környezetvédelmi engedélyezési folyamat részét képezhetik. E fejezetrész célja a későbbi engedélyezési folyamat előkészítése. **A hatótényezők meghatározása és a hatásfolyamat-ábrák készítése tehát segédanyagként szolgálnak a későbbi tervezési fázisokban.**

A Programban foglalt tevékenységekhez kötődő környezeti következmények bemutatására a környezeti hatásvizsgálatoknál bevált környezeti hatásfolyamat-ábrát alkalmaztuk. Ennek elkészítéséhez első lépésként a tervezett tevékenységek hatótényezőit⁴⁷ azonosítottuk.

A Nemzeti Programban szereplő, a radioaktív hulladékok, illetve kiégett üzemanyag kezelését és végleges elhelyezését biztosító létesítmények életciklusa a megszokottnál (létesítés, megvalósítás, felhagyás) több szakaszra bontható a következők szerint:

- kutatás
- létesítés (építés)
- megvalósítás (a tároló üzemelése, hulladékbeszállítás, őrzött tárolás, pihentetés)
- bővítés
- tömedékelés, végső lezárás, felhagyás
- intézményes ellenőrzés

⁴⁶ Paks Város Önkormányzata Képviselő-testülete 2/2003 (II.12.) Kt. számú határozatával megállapított terv, melyet a 79/2011 (XI.23.) Kt. számú határozat módosított és egységes szerkezetbe foglalt.

⁴⁷ A hatótényezők a tevékenység olyan önálló lépései, munkafázisai, melyekből az egyes környezeti elemekben beálló változások elindulnak.

Ezen szakaszokat figyelembe véve kell első lépésben meghatározni azon jellemző tevékenységelemeket, melyekből a környezeti elemek/rendszerek állapotváltozásai kiindulnak.

4.2.1. Hatótényezők meghatározása

A hatásfolyamat-ábra készítésének alapja a hatótényezők összegyűjtése. A környezeti hatások mérlegelésénél érdemes elkülöníteni az átmeneti, és a tartós változásokat okozó hatótényezőket. Az átmeneti hatások rövid ideig ható és nem tartós változásokat okoznak, míg a tartós hatások meghatározóak egy-egy tevékenység értékelésénél.

Jelen esetben azt is figyelembe vettük, hogy a Nemzeti Program alapvetően a meglévő létesítmények továbbműködtetésével számol, e mellett a KKÁT és a NRHT esetén bővítés, az RHFT esetén csak technológia fejlesztés várható. Új létesítmény a nagy aktivitású hulladékok végleges tárolójának létesítése (melyre a Nemzeti Program szerint csak hosszútávon kerül sor), illetve az új blokkokhoz szükséges kiégett kazetták új átmeneti tárolója. Ezt az alábbi b) pontban összevontuk a meglévő működtetésével/bővítésével, mivel a hatótényezők és hatásfolyamatok a két esetben nem térnek el lényegesen, csak az új létesítmény építési munkáinak volumene lesz értelemszerűen jelentősebb. Jelen esetben a vizsgált tevékenységek esetén a meghatározó hatótényezőknek a következő tevékenységi fázisokat ítéltük:

a) Nagy aktivitású hulladékok végleges tárolása

- Kutatási tevékenység
- Föld alatti kutatólaboratórium megépítése és hosszútávú üzemeltetése
- Ideiglenes és tartós területfoglalás
- Építési munka, a létesítmény megvalósítása, terület- és tereprendezés, földmunkák
- Felszín alatti térképezés (fúrás, robbantás)
- Felvonulás és szállítás az építéshez
- Kőzetkitermelés, kiszállítás, kötörés
- Anyagnyerő és deponálóhelyek létesítése
- Infrastruktúra elemek bővítése
- Építési hulladék keletkezése
- Nagy aktivitású hulladékok átszállítása a tárolóba
- A létesítmény működése, azaz a hulladék végleges elhelyezése
- Szociális ellátás (fűtés, vízigény, csapadék-, szennyvíz- és hulladékkeletkezés és -kezelés, személyszállítás)
- Nagy aktivitású tároló léte – területhasználat korlátozása

b) Kiégett kazetták átmeneti tárolójának további üzemeltetése és bővítése, új tároló létesítése

- Kiégett kazetták átszállítása az atomerőműből
- A létesítmény működése, azaz a kiégett kazetták átmeneti tárolása
- Létesítmény léte (látvány, tájhasználat)
- Szociális ellátás (fűtés, vízigény, csapadék-, szennyvíz- és hulladékkeletkezés és -kezelés, személyszállítás)
- Területfoglalás új létesítmény építésekor/meglévő bővítésekor
- Építési/bővítési munkák

- Szállítás az építéshez/bővítéshez
- Építési hulladék keletkezése
- Kiégett fűtőelemek átszállítása a végleges tárolóba
- Kiégett kazetták átmeneti tárolójának felszámolása

c) Kis- és közepes radioaktív hulladékok tárolójának üzemeltetése és bővítése (NRHT és RHFT)

- Radioaktív hulladékok szállítása az atomerőműből és az intézményekből
- A létesítmény működtetése, azaz a radioaktív hulladékok feldolgozása és végleges elhelyezése a tárolóban
- Szociális ellátás (fűtés, vízigény, csapadék-, szennyvíz- és hulladékkeletkezés és -kezelés, személyszállítás)
- Létesítmény léte (látvány, tájhasználat)
- Területfoglalás bővítéskor
- Új tárolók kialakítása
- Kikerülő közetanyag elhelyezése, vagy értékesítése

4.2.2. A vizsgált tevékenységek hatásfolyamatai

A következőkben bemutatjuk a vizsgált tevékenységek lehetséges hatásfolyamatait a gyakorlatban bevált hatásfolyamat-ábra formájában. Ez alapot ad arra, hogy a létesítmények környezeti adottságai és a várható hatásfolyamatok ismeretében az esetleges konfliktuspontokat meghatározzuk, a továbbtervezés környezeti szempontjait kijelöljük.

A lehetséges hatásfolyamatokat a hatótényezőkől kiindulva határozzuk meg. Minden, a tevékenység végzése során elképzelhető hatásfolyamatot számításba veszünk. A hatásfolyamat-ábra felépítése a hatásvizsgálatoknál alkalmazott módszer szerint történik:

- Az első oszlop az érintett környezeti elemet, vagy rendszert jelzi;
- A második oszlop sorszámozás;
- A tervezett tevékenység várható hatótényezői a harmadik oszlopban szerepelnek (adott hatótényező mindig annál a környezeti elemnél jelenik meg, amelyre közvetlenül, áttétel nélkül hat). Egy hatótényező egyszerre több környezeti elemre is hathat közvetlenül, persze más-más módon. Ilyenkor az összes érintett környezeti elemnél szerepeltetjük. (Ilyen általában az építési munka, mely egyaránt hat a levegőre, a vízre és az élővilágra, vagy a területfoglalás, mely a földnél és az élővilágnál egyaránt megjelenik.)
- A várható közvetlen hatások a negyedik, a közvetett hatások az ez után következő oszlopokban szerepelnek. A nyilak a hatások tovagyűrűzését jelzik a végső hatásviselők irányába. A tovagyűrűzés számtalan fázison keresztül történhet többnyire egyre csökkenő, ritkán erősödő hatásfokkal. Általában a tovagyűrűzés alatt a hatások intenzitása lecsengő tendenciájú.
- A végső hatásviselő általában az ökoszisztéma és/vagy az ember. Az utóbbit az ábrán külön, kiemelten, az utolsó oszlopban kezeljük, mivel a környezetet érő hatások, azaz a környezeti elemek/rendszerek állapotában beállt változások alapvetően az ember szempontjából értelmezhetők és értékelhetők.

A következő három **ábrán (4-11. – 4-13.)** a nagy aktivitású hulladék végleges tárolója létesítésének, a kis- és közepes radioaktív hulladékok tárolójának, valamint a KKÁT bővítése, és

üzemeltetése során várható hatásokat foglaljuk össze. (Az ábrák a felszámolás, lezárás, aktív intézményes ellenőrzés környezeti folyamatait, valamint a balesetek-haváriák hatásait nem tartalmazza. Ezek hatótényezői és hatásfolyamatai ugyanis jellegükben azonosak az ábrákon bemutatottal, csak a hatások intenzitása változik.)

Az ábrákon bemutatott tevékenységek közül csak a nagy aktivitású hulladékok végleges tárolójának kialakítása új tevékenység. Új tevékenységeknél meghatározó hatótényező általában a területfoglalás (milyen méretű és értékű területek kerülnek a létesítmények és a kapcsolódó infrastruktúra által elfoglalásra). Jelen esetben azonban a területigénybevétel a terület adottságai határozzák meg, azaz hogy a befogadó közeg alkalmas legyen az ilyen típusú hulladékok elhelyezésére. Ez a terület-igénybevételnél felülírhat más szempontokat. Az esetleges kedvezőtlen hatások a felszíni létesítmény által igénybevett területek minimalizálásával, illetve szükség szerint kompenzációval lehet csökkenteni.

A tervezett bővítések és az új létesítmény csak úgy valósíthatók meg, hogy normál üzemi körülmények között radiológiai hatásaik ne okozzanak semlegestől eltérő hatásokat. Ezek olyan hatások, melyek léte igazolható (pl. egy igen érzékeny műszerrel kimutathatók), de az okozott állapotváltozás minden környezeti elemében, rendszerben olyan kicsi, hogy az ezekben változások már nem érzékelhetők. (Általában a háttérterhelések ingadozásából ki nem mutatható állapotváltozást szoktuk ide érteni.)

A hagyományos környezeti hatások közül jelentősek lehetnek a szállításhoz kötődők, legyenek ezek akár az építés, bővítés anyagbeszállításai, akár a fűtőanyagok, hulladékok szállítása. A szállítások levegőszennyezése, illetve zaj- és rezgésterhelése a szállítási utak gondos kiválasztásával, illetve a forgalom nagyságának korlátozásával csökkenthető. A hagyományos terhelések többsége műszaki eszközökkel jól kezelhető.

4-11. ábra Nagy aktivitású hulladékok végleges tárolásának potenciális hatásfolyamatai

Környezeti elem/rendszer		Hatótényező		Közvetlen hatás		Közvetett hatások	Ember és élővilág, mint végső hatásviselők
Levegő és klímaviszonyok	1.	Építési munkák (kutatólabor, telephely, mélységi tároló, infrastrukt.)	→	Levegőminőség romlás telephely környezetében			Zavarás, egészségi állapotromlás a telephely környezetében és a szállítási utak mentén
	2.	Szociális ellátás (kutatás, tároló létesítése, üzemelés)	→				
	3.	Személyforgalom	→				
	4.	Építéshez szükséges szállítás,	→	Ideiglenes levegőminőség romlás a szállítási utak mentén			
	5.	Kiégett üzemanyag szállítás (atomerőmű-tároló)	→	Levegőminőség romlás szállítási utak mellett			
	6.	Létesítmény léte	→	Klímaviszonyok módosulása a telephely környezetében			
Felszíni és felszín alatti vizek	7.	Kőzetkitermelés (kutatólabor, tároló)	→	Felszíni és felszín alatti vizek áramlási viszonyainak módosulása, minőség változása			Használatok korlátozása, változása
	8.	Építési munkák	→				
	9.	Kutatólabor és létesítmény léte, üzemeltetése	→	Felszín alatti vizek áramlási visz. módosulása, minőség változása			
	10.	Szociális ellátás: vízkivétel, csapadék- és szennyvíz- kezelés	→	Mennyiségi és minőségi változás felszíni és az alatti vizekben		Felszíni és felszín alatti vizek szennyezése	
Föld	11.	Területfoglalás (felszíni létesítmények, infrastruktúra)	→	Mennyiségi csökkenés			
	12.	Fa. térképzés/kőzetanyag kitermelés	→	Mennyiségi változás		Talajszennyezés	Területhasználatok korlátozása, változása
	13.	Építési munkák, hulladék keletk.	→	Talajszennyezés, talajminőség romlás			
	14.	Szociális ellátás: kommunális hulladék keletkezés, kezelés	→				
	15.	Létesítmény üzemeltetése, kiégett üzemanyag tárolása	→	Felszín alatti közeg szennyezés		Erózió	
Élővilág-ökoszisztémák	16.	Területfoglalás	→	Egyedek, populációk pusztulása, életfeltételek változása		Életfeltételek változása	Migráció, degradáció, biodiverzitás csökkenés
Művi elemek – Települési környezet	17.	Létesítmény üzemeltetése, kiégett üzemanyag tárolása	→	Új funkció kialakítása		Gazdasági szükséglet kielégítése	Kockázat csökkentés, hulladékkezelés megoldása
	18.	Építési munkák, felszín alatti térképzés	→	Ideiglenes zaj- és rezgésszint változás a munkaterületek, ill. a szállítási utak környezetében			Kellemetlenség, zavarás a telephely mellett és a szállítási utak mentén
	19.	Szállítás az építéshez					
	20.	Létesítmény léte	→	Ideiglenes zajszint változás a szállítási utak mentén		Állagromlás a telephely és a szállítási utak mellett	
Táj	21.	Létesítmény léte	→	Tájhasználati korlátozás			Tájpotenciál változás

4-12. ábra **Kis- és közepes aktivitású radioaktív hulladékok kezelésének és a tároló bővítésének hatásfolyamatai**

Környezeti elem/rendszer		Hatótényező		Közvetlen hatás		Közvetett hatások		Ember és élővilág, mint végső hatásviselők
Levegő és klímaviszonyok	1.	Szociális ellátás (kiszolgáló létesítmények fűtés, melegvíz ellátás, személyforgalom)	→	Levegőminőség romlás telephely környezetében				Zavarás, egészségi állapotromlás a bővítési terület és a szállítási utak mentén
	2.	Hulladékszállítás (atomerőmű-tároló)	→	Levegőminőség romlás szállítási utak mellett				
	3.	Bővítéshez szükséges szállítás, deponálás (kitermelt kőzetanyag, építési anyagok)	→	Ideiglenes levegőminőség romlás a deponáló helynél és szállítási utak mentén				
Felszíni és felszín alatti vizek	5.	Létesítmény üzemeltetése, hulladékfeldolgozás, tárolás	→	Felszín alatti vizek minőség változása				Használatok korlátozása, változása
	6.	Szociális ellátás: vízkivétel, csapadék- és szennyvíz/kezelés	→	Mennyiségi és minőségi változás felszíni és az alatti vizekben		Felszíni és felszín alatti vizek szennyezése		
	7.	Bővítés: kőzetanyag kitermelés	→	Áramlási, lefolyási viszonyok változása				
Föld	8.	Létesítmény üzemeltetése, hulladékfeldolgozás, tárolás	→	Talajszennyezés, talajminőség romlás		Talajszennyezés		Területhasználatok korlátozása, változása
	9.	Szociális ellátás: kommunális hulladék keletkezés, kezelés	→					
	10.	Bővítés: kőzetanyag kitermelés és lerakás	→			Erózió		
	11.	Építési hulladék keletkezése	→					
Élővilág-ökoszisztémák		Nincs közvetlen hatás (bővítés területfoglalással felszín alatt jár)				Életfeltételek változása		Migráció, degradáció, biodiverzitás csökkenés
Művi elemek – Települési környezet	12.	Létesítmény üzemeltetése, hulladékfeldolgozás, lerakás	→	Meglévő funkció fenntartása		Gazdasági szükséglet kielégítése		Kockázat csökkentés, hulladékkezelés megoldása
	12.	Bővítés: kőzetanyag kitermelés és lerakás	→	Ideiglenes zajszint változás a munkaterületek környezetében				Kellemetlenség, zavarás a telephely mellett és a szállítási utak mentén
	13.	Létesítmény léte	→	Ideiglenes zajszint változás a telephelyen, és a szállítási utak mentén		Állagromlás		
Táj	14.	Létesítmény léte	→	Tájhasználati korlátozás				Tájpotenciál változás

4-13. ábra Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának további üzemeltetése és bővítése

Környezeti elem/rendszer		Hatótényező		Közvetlen hatás		Közvetett hatások	Ember és élővilág, mint végső hatásviselők
Levegő és klímaviszonyok	1.	Szociális ellátás (fűtés, meleg-víz ellátás, személyforgalom)	→	Levegőminőség romlás telephely környezetében			Zavarás, egészségi állapotromlás a bővítési terület és a szállítási utak mentén
	2.	Kiégett kazetták szállítása (be- és elszállítás végleges tárolásra)					
	3.	Bővítés és az ehhez szükséges szállítás	→	Ideiglenes levegőminőség romlás a telephely és a szállítási utak mentén			
	4.	Létesítmény léte és bővítése	→	Klímaviszonyok módosulása a telephely környezetében			
Felszíni és felszín alatti vizek	5.	Szociális ellátás: vízkivétel, csapadék- és szennyvízkezelés	→	Mennyiségi és minőségi változás felszíni és az alatti vizekben		Felszíni és felszín alatti vizek szennyezése	Használatok korlátozása, változása
	6.	Bővítés	→	Áramlási, lefolyási viszonyok változása			
Föld	7.	Területfoglalás (iparterületen belül)	→	Mennyiségi csökkenés			
	8.	Létesítmény üzemeltetése	→	Talajszennyezés, talajminőség romlás			Területhasználatok korlátozása, változása
	9.	Szociális ellátás: kommunális hulladék keletkezés, kezelés	→				
	10.	Bővítési munkák	→				
	11.	Építési hulladék keletkezése	→				
Élővilág-ökoszisztémák		Nincs közvetlen hatás (bővítés iparterületen belül történik)				Életfeltételek változása	Migráció, degradáció, biodiverzitás csökkenés
Művi elemek – Települési környezet	12.	Létesítmény üzemeltetése, bővítése	→	Meglévő funkció fenntartása		Gazdasági szükséglet kielégítése	Kockázat csökkentés, kiégett kazetták tárolásának megoldása
	12.	Bővítési munkák és az ehhez szükséges szállítás	→	Ideiglenes zajszint változás a munkaterületek és szállítási utak környezetében			Kellemetlenség, zavarás a telephely mellett és a szállítási utak mentén
	13.	Létesítmény léte (működés, be- és kiszállítás)	→	Zajszint változás a telep és szállítási utak, vasút mentén			
Táj	14.	Létesítmény léte	→	Tájhasználati korlátozás			Tájpotenciál változás

4.3. A Nemzeti Program megvalósítása esetén várható környezeti hatások

A Nemzeti Program első, 5 év múlva esedékes felülvizsgálataig kutatási és szabályozási feladatokon kívül, melyeknek közvetlen környezeti hatásai nincsenek, csak a meglévő üzemek működésével, bővítésével, technológia fejlesztésével kell számolnunk. Így a környezeti hatások nagyobb részt a meglévő létesítmények környezeti hatásaival azonosak, amit csak a bővítési tevékenység építkezéshez, szállításhoz kapcsolódó hatásai változtatnak meg ideiglenesen. Így a hatásértékelésnél a működő üzemek környezeti engedélyében szereplő hatásbecslésekből, illetve jelenlegi környezeti hatásaiból indulhattunk ki.

4.3.1. Radiológiai hatások

4.3.1.1. Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló

Az NRHT 2014-ben elkészített, a létesítési engedély módosítását megalapozó biztonsági értékelésében⁴⁸ szereplő radiológiai kockázat elemzés szerint sem a létesítmény üzemszerű működése, sem az elképzelhető üzemzavarok esetén nem érheti az üzemeltető személyzetet, illetve a kritikus lakossági csoportnak tekintett bátaapáti lakosságot az előírt hatósági korlátoknál magasabb sugárterhelés.

Az üzemviteli sugárvédelmi számítások keretében meghatározták a létesítménybe érkező hulladéktípusok (200 l-es hordó, kompakt hulladékcsomag, cementezett ioncserélő gyantát tartalmazó hulladékcsomag) körül kialakuló dózistereket, és elemezték e hulladéktípusoknak – a hulladék átvételétől a hulladék végleges elhelyezéséig tartó – teljes elhelyezési ciklusával járó sugárterheléseket. Minden hulladéktípus esetén meghatározták az egy év alatt elhelyezendő mennyiséggel járó, az üzemeltető személyzetet érő effektív dózist. Az elemzés nem tárt fel olyan okot, amely ellehetetlenítené a tervezett hulladékkezelési, hulladék-elhelyezési technológiák alkalmazását. Az üzemeltető személyzet tagjainak éves effektív sugárterhelése minden esetben a létesítmény Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatában (MSSz) megengedett 20 mSv-es dóziskorláton belül maradt.

Az RHK Kft. közúton szállítja a hulladékokat a paksi atomerőműből a hulladéktárolóba, a radioaktív anyagok szállítási követelményeinek megfelelően kialakított, engedéllyel rendelkező járművel. A szállítandó hulladékcsomagok száma a dózisteljesítményüktől függően változhat, ugyanis a nagyobb dózisteljesítményű egységek szállításánál a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (a továbbiakban ADR) előírásainak betartása érdekében kiegészítő védelemre lehet szükség. Az ADR szerint korlátlan aktivitástartalomra vonatkozó LSA-I, LSA-II, LSA-III csoportokba tartozó radioaktív anyagot tartalmazó küldeménydarabok esetén, kizárólagos használat melletti szállítási feltételek teljesülésekor, a sugárzási szint a szállított küldeményeknél nem haladhatja meg a következő értékeket:

- 10 mSv/h a küldeménydarabok vagy egyesítő-csomagolások külső felületének bármely pontján,
- 2 mSv/h-t a jármű külső felületének bármely pontján,
- 0,1 mSv/h, a járműtől 2 méter távolságban.

⁴⁸ Forrás: Létesítési engedélymódosítását megalapozó biztonsági jelentés (Elhelyezési koncepciómódosítása), RHK-K-029/14, 2014. május

Sugárvédelmi szempontból elsődleges feladat a szállítást végző személyzet sugárvédelme. A felépítmény vezetőfülke felőli árnyékolásával megfelelő sugárvédelem biztosítható a gépjárművezető részére.

Az NRHT biztonsági értékelésében meghatározták a létesítmény normál üzemvitele során várható, ún. tervezési kibocsátási szinteket, valamint e kibocsátások kritikus lakossági csoportra vonatkoztatott sugárterhelését. A tervezési légköri kibocsátások okozta éves effektív dózis a kritikus lakossági csoport mindkét vizsgált korcsoportjára (1-2 éves gyermekek, valamint felnőttek) 1 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ érték alatt, míg a tervezési folyékony kibocsátások okozta effektív dózis a 10 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ érték alatt maradt, ami lényegesen kisebb, mint az engedélyező hatóság által a létesítmény üzemeltetési engedélyében meghatározott, a lakosságra vonatkozó dózismegszorítás 100 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ értéke.

Az engedélyezési dokumentációban elkészítették az egyes hulladéktípusokkal elképzelhető üzemzavari forgatókönyvek radiológiai következményeinek konzervatív feltételezésekre épülő elemzését, mind az üzemeltető személyzetre, mind a kritikus lakossági csoportra vonatkozóan. Az eredmények szerint az üzemeltető személyzet tagjait érő effektív dózis a legkedvezőtlenebb forgatókönyv esetén sem éri el az 1 mSv értéket (ami lényegesen kisebb, mint az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendeletben előírt, a foglalkozási sugárterhelésre vonatkozó effektív dózis-korlát évi 20 mSv értéke), míg a kritikus lakossági csoport sugárterhelése a 100 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ dózismegszorítás alatt marad.

A hosszú távú radiológiai számításokat körültekintő, és a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő forgatókönyv-származtatási folyamat alapozta meg, amely az elhelyezési rendszer-jellemzőinek, a lehetséges eseményeknek és folyamatoknak (FEP) az elemzésén alapult. Ezeket a forgatókönyveket az elhelyezési rendszer biztonsági funkcióinak szempontjából is megvizsgálták, amelynek alapján lehetőség nyílt a hosszú távú biztonsági modell-konceptiójának összeállítására.

A meghatározott fejlődéstörténeti forgatókönyvek hosszú távú biztonsági értékelése szerint a Paksi Atomerőmű 50 éves üzemviteléből származó kis és közepes aktivitású hulladékok biztonságosan elhelyezhetők az NRHT-ban. A vonatkoztatási csoport felnőtt és gyermek személyeire számított effektív dózis sem a rendszer legvalószínűbb viselkedését leíró normál forgatókönyv, sem a vizsgált alternatív forgatókönyvek esetén nem haladja meg a 100 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ dózismegszorítást.

4.3.1.2. Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló

A radioaktív hulladékok beszállítása a hulladék keletkezés helyéről általában az RHFT saját, erre a célra átalakított, engedéllyel rendelkező, zárt teherautóján történik, az ADR előírásoknak megfelelően.

Az RHFT teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatára 2010-ben került sor, az illetékes hatóság 2011 júniusában adott ki a létesítményre környezetvédelmi működési engedélyt. Az RHFT tervezési kibocsátásainak teljes felülvizsgálatára 2014-2015-ben került sor⁴⁹. A feladat végrehajtása során áttekintették a telephely egyes létesítményeinek funkcióit és az azokhoz kapcsolódó műveleteket a radioaktív kibocsátások szempontjából. Részletezték a normálüzemi radioaktív kibocsátási helyeket és útvonalakat, becslést adtak a kibocsátásokat meghatározó forráserősségekre a telephelyen alkalmazott hulladékkezelési/elhelyezési technológiák, illetve a biztonságnövelő intézkedések hulladék visszatermelési folyamatainak figyelembevételével, és ezek alapján felülvizsgálták a telephely üzemszerű folyékony és légköri éves radioaktív

⁴⁹ Forrás: A püspökszilágyi RHFT tervezési kibocsátásainak teljes felülvizsgálata, RHK-I-012A/14, 2015. január

kibocsátásait. A felülvizsgált légnemű és folyékony tervezési kibocsátásokból származó, a lakosság vonatkoztatási csoportját érő effektív dózis becslését a létesítmény kibocsátási határértékeinek felülvizsgálatából⁵⁰ származó dóziskonverziós tényezők segítségével végezték.

A normál üzemeltetéshez kapcsolódó légnemű kibocsátások jóval a dózismegszorítás (100 μ Sv/év) alatti (attól minimum 3-4 nagyságrenddel elmaradó) effektív dózist eredményeznek, és ugyanez jelenthető ki a létesítmény összesített vízkörnyezeti és kommunális csatornába jutó folyékony kibocsátásaiból származó effektív dózisokra is, amelyek esetén a ¹³⁷Cs dóziszáruléka majdnem 2 nagyságrenddel kisebb a dózismegszorítás értékénél.

Az RHFT átmeneti tárolójának további üzemeltetését megalapozó üzemviteli biztonsági jelentés⁵¹ részletezi az elképzelhető üzemzavari forgatókönyvek radiológiai következményeinek konzervatív feltételezésekre épülő elemzését, mind az üzemeltető személyzetre, mind a kritikus lakossági csoportra vonatkozóan.

Az üzemzavari helyzetek közül a legnagyobb dóziskövetkezménnyel a technológiai épület pinceszintjén lévő átmeneti tárolóban feltételezett tüzeset jár. Az elvégzett, konzervatív feltételezéseket alkalmazó elemzések azt mutatták, hogy a tűz észlelésénél és oltásánál jelen lévő dolgozók effektív dózisterhelése 1 mSv nagyságrendű, azaz lényegesen kisebb, mint a létesítmény Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatában (MSSz) megengedett 20 mSv-es dóziskorlát.

A tüzeset lakossági dózisterhelésének értékelése során az elemzést végzők többfajta besugárzási útvonalat feltételeztek. A sugárterhelést túlnyomóan a térségben termelt, s a radioaktív izotópokkal elszennyeződött élelmiszerek fogyasztása okozhatja, míg a második legjelentősebb komponens a kibocsátást követően a felszínre kiülepedett radioaktív izotópokból származó külső sugárterhelés. A kibocsátás időtartama alatt elszennyeződött levegő belélegzése a teljes dózisonál kb. 3 nagyságrenddel kisebb. A teljes effektív dózis az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet 9. §-ban szereplő, a veszélyhelyzeti sugárzási helyzetre irányadó vonatkoztatási szint (100 mSv) alatt marad.

A RHFT-re sem az üzembe helyezés, sem az 1980-as évek végén megvalósított részleges kapacitásbővítés engedélyezésekor nem készült átfogó biztonsági értékelés, s az engedélyokmányok egyike sem rögzítette a hulladék-átvételi követelményeket, vagy egyéb korlátozásokat az elhelyezhető hulladékok fajtájára és mennyiségére. Emiatt az RHK Kft. 1999-ben kezdeményezte egy teljes körű biztonsági értékelés elkészítését. Az elemzések szerint a létesítmény hosszú távú biztonsága az intézményes ellenőrzést követő időszakban megkérdőjelezhető, mivel a szándékolatlan emberi behatolással foglalkozó forgatókönyv következményelemzése azt mutatta, hogy jelentős (~100 mSv/év) dózisok érhetik a sugárzásnak kitett lakosság tagjait. Ezek a vizsgálatok kiemelték, hogy korrekciós lépések szükségesek a létesítmény hosszú távú biztonságának javítása érdekében, többek között a hosszú felezési idejű és nagy aktivitású zárt sugárforrások részben vagy teljes egészében történő eltávolításával⁵⁰.

A biztonsági értékelés alapján határozták meg azokat a tennivalókat, amelyek a létesítményhosszú távú biztonságának biztosításához szükségesek. A Nukleáris Pénzügyi Alap fölött rendelkező miniszter 2002-ben jóváhagyta „A püspökszilágyi RHFT biztonságnövelő programja – 2002–2005” című dokumentumot, amelynek alapján megvalósult a biztonságnövelő program első üteme. A biztonságnövelő program első ütemét követően 2005-ben elkészült „A püspökszilágyi RHFT biztonságnövelő programja, II. ütem (2006-2010)” című

⁵⁰ Forrás: A püspökszilágyi RHFT kibocsátási határértékeinek teljes felülvizsgálata, RHK-I-013/14, 2014. december

⁵¹ Forrás: Az RHFT átmeneti tárolójának további üzemeltetését megalapozó üzemviteli biztonsági jelentés (ÜMBJ), RHK-I-001/14, 2014. március

dokumentum, meghatározva a telep további rekonstrukciós feladatait. A program első fázisának (II. ütem 1. fázis) fő feladata négy cella demonstrációs célú kirakása, a kirakott hulladék átválogatása volt. A négy medence hulladékának visszatermelésével, feldolgozásával, minősítésével és újra elhelyezésével megvalósított demonstrációs program (II. ütem 1. fázis) 2010-ben sikeresen lezárult, beleértve a program folytatásához szükséges előkészítő tevékenységek egy részét is (a medence feltáró munkák összegző értékelése, a további munkákat megalapozó biztonsági értékelés, hatósági engedély megszerzése a program folytatásához). Elkészült „A püspökszilágyi RHFT biztonságnövelő programjának eddigi eredményei és a további feladatok 2012 –2017” című előterjesztés, amely megalapozza a további munkákat.

Az RHFT biztonságnövelő programjának folytatását megalapozó hosszú távú biztonsági értékelés⁵² eredményei azt mutatják, hogy a normál forgatókönyv vonatkozásában a kritikus lakossági csoport effektív dózisa nagyságrendekkel alacsonyabb a dózismegszorítás értékénél, és kb. egy nagyságrenddel alacsonyabb a korábbi biztonsági értékelés eredményeivel összehasonlítva. A szándékolatlan emberi behatolás és az útépités forgatókönyvek vizsgálatakor az eredeti hulladékleltárhoz viszonyítva a részleges hulladék visszatermelés jelentős dóziscsökkenést okoz (kb. másfél nagyságrend), míg a teljes hulladék visszatermelés eredményeként a dózisok még tovább csökkenthetők (4 nagyságrend az eredeti állapothoz viszonyítva).

4.3.1.3. Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója (KKÁT)

A paksi atomerőmű kiégett kazettáit TW-C30 vasúti szállító kocsival, vízzel töltött C30 szállító konténerben szállítják a szomszédos (1 km-en belül lévő) KKÁT-ba.

A KKÁT normál üzeme során keletkező légnemű radioaktív anyag kibocsátásainak környezeti befogadója a légkör. A folyékony radioaktív hulladékok a KKÁT-ból átkerülnek az atomerőműbe, és az ottani rendszerekben történik meg a kezelésük és radioaktivitásuk ellenőrzése. Sem a Dunába, sem felszín alatti vízbe folyékony radioaktív kibocsátás a KKÁT-ból közvetlenül nem vezethető, nem helyezhető el.

A működési engedély előírásai szerint a KKÁT üzemeltetését a kibocsátási határértékek betartása, illetve a kibocsátási határérték kritérium teljesülése mellett kell végezni. A kibocsátási határértékeket a KKÁT vonatkozásában 10 µSv/év dózismegszorításból származtatták. A kibocsátási határérték kritérium az alábbi:

$$\sum_{ij} \frac{R_{ij}}{EL_{ij}} \leq 1,$$

ahol:

EL_{ij} = az i radioaktív izotóp j kibocsátási módra (légnemű vagy folyékony) vonatkozó kibocsátási határértéke [Bq/év];

R_{ij} = az i radioaktív izotóp j kibocsátási módra (légnemű vagy folyékony) vonatkozó éves kibocsátása [Bq/év].

A KKÁT kibocsátási határérték kritériumból számított többlet sugárterhelés a lakosság kritikus csoportjára vonatkozóan a KKÁT üzemeltetésével és biztonságával kapcsolatos éves jelentésekben közölt adatok alapján néhány nSv/év értéknek felel meg, ami az engedélyezett dózismegszorítás értékének az ezredrészét sem éri el⁵³ [7].

⁵² Forrás: A Püspökszilágyi RHFT biztonságnövelő programjának folytatását megalapozó hosszú távú biztonsági értékelés, CNBGA00001D000, 2010. július

⁵³ Forrás: A KKÁT üzemeltetésével és biztonságával kapcsolatos éves jelentések, RHK Kft.

A tervezési adatok alapján a KKÁT közvetlen és szórt gamma-sugárzásából eredő és a kritikus lakossági csoportot (1300 m) érő 2,75 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ sugárterhelés rendkívül alacsony érték, 3 nagyságrenddel kisebb, mint a természetes háttérsugárzásból származó és a lakosság minden egyedét érő kb. 2,5 mSv/év sugárterhelés.⁵⁴

A KKÁT normálistól eltérő működés radiológiai hatásainak becsléséhez valószínűségi alapú biztonsági elemzéseket végeztek. A normál üzemtől eltérő események vizsgálatát két csoportra osztották: az első csoportba az úgynevezett üzemzavari események tartoznak. Ezeknél részletes következmény vizsgálatot végeztek az üzemzavari dózisok értékeinek meghatározására. A másik csoportba az úgynevezett tervezési alapot meghaladó üzemzavarok, azaz balesetek tartoznak, amelyek olyan kis valószínűségi események (a KKÁT Műszaki Tervben megfogalmazottak szerint $\leq 10^{-7}$ 1/év gyakoriság), amelyek az alacsony bekövetkezési gyakoriság miatt kizárhatóak a létesítmény tervezési alapjából. Ennek megfelelően ezekre nem is készítettek részletes következmény vizsgálatot.

A KKÁT környezeti radiológiai hatásterületének veszélyhelyzeti meghatározásánál az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Országos Tisztifőorvosi Hivatal (ÁNTSZ OTH) 1994. május 16-án kelt szakhatósági véleményében javasolt alábbi munkaértékek kerültek alkalmazásra:

Állapotváltozás	Sugárterhelés szintek (E), (μSv)
semleges	$E < 50$
elviselhető	$50 < E < 500$
terhelő	$500 < E < 5000$
károsító	$E > 5000$

A tervezési alapba tartozó események többségénél az események dóziszáruléka a legalacsonyabb dóziszárulék osztályba tartozik. Ezek dóziszáruléka nem lépi túl a 0,1 mSv-t, azaz az elviselhető hatás alsó tartományában marad. Csak néhány olyan esemenylánc van, amelyek dóziszáruléka a 0,1 és 5 mSv-t közé esik. Ezek gyakorisága általában $10^{-6}/\text{év}$, azaz a rendkívül ritka, a létesítmény tervezési alapjába tartozó események szűrési kritériumának ($10^{-7}/\text{év}$) közelébe eső értékek. Az állapotváltozás még a legnagyobb dóziszárulékú esemény esetében sem éri el a létesítménytől 100 m-re lévő kerítésnél a fenti minősítés szerint meghatározott károsító hatást, a hatás pedig 3000 m-en belül elviselhető kategóriájú lesz.

Egyetlen esemenylánc van – aktív szellőző rendszer szűrő meghibásodás a kibocsátási útvonalon –, amelynek dóziszáruléka 48 mSv, éves bekövetkezési gyakorisága $2,59 \cdot 10^{-7}$. Ugyanakkor a kiégett nukleáris üzemanyag átmeneti tárolására vonatkozó, érvényes Nukleáris Biztonsági Szabályzat (NBSZ 6. kötet) 6.2.8.1400/a pontja értelmében a tervezési alapba bevont kezdeti események köréből kiszűrhetőek azok a rendszerek, rendszerelemek meghibásodásából és az emberi hibából bekövetkező belső események, amely gyakorisága kisebb, mint $10^{-6}/\text{év}$. A KKÁT elemzéseiben alkalmazott $10^{-7}/\text{év}$ szűrési kritérium kellően konzervatív ahhoz, hogy a hatások minősítésénél a fenti, $10^{-6}/\text{év}$ gyakoriság alatti eseményeket kiszűrjék⁵⁴.

4.3.1.4. Kiégett kazetták új átmeneti tárolója

Az új atomerőművi blokkok kiégett üzemanyagának átmeneti tárolása a Nemzeti Program szerint megvalósulhat a kiégett üzemanyag befogadására engedélyezett új hazai, illetve külföldi tárolóban. A Magyarországon történő átmeneti tárolás feltételei a paksi VVER-440 blokkokra jelenleg is adóttak, az új blokkok telephelyén is lehetőség lesz az átmeneti tároló elhelyezésére

⁵⁴ Forrás: Teljesítményértékelés a KKÁT működési engedélyének megújításához, NPA85O01E0100O, 2014. október

és felépítésére. A jelenlegi paksi blokkok kiégett kazettái moduláris MVDS rendszerű átmeneti tárolóba kerülnek. Az új blokkok környezeti hatástanulmányában a szóba jöhető átmeneti tárolási lehetőségek közül referencia forgatókönyvként a konténeres száraz tárolás került bemutatásra. Ebben az esetben a kiégett fűtőelemek száraz tárolásra alkalmas, biológiai védelemmel ellátott konténerekbe kerülnek. A konténerek külső felületét dekontaminálják, megszáritják és ellenőrzik a felületi szennyezettséget. A konténerek a zártság ellenőrzését követően kiszállításra kerülnek a reaktorépületből a kiégett kazetták átmeneti tárolójába. A konténerek várhatóan több évtizedet töltenek a tárolótéren, ezután a kazettákat vagy reprocesszáló létesítménybe, vagy végleges tárolóhelyre kell szállítani. Lehet olyan tárolási technológiát is választani, amely esetében nincs szükség további manipulációra, és a felszíni tárolókonténerek a szállítási tevékenység során is megfelelő védelmet nyújtanak. A tárolási technológiára vonatkozó döntéseket a későbbiekben, komplex elemzés alapján kell majd meghozni. A felszíni tárolótéren levő konténerek környezeti sugárterhelése a biztonsági övezet határával megegyező hatásterület határán sem lépi túl a dózismegszorítás értékét.⁵⁵

4.3.1.5. Nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladékok végleges elhelyezése

A 2011/70/EURATOM irányelv rögzíti, hogy műszaki szempontból széles körben elfogadott az az álláspont, hogy a nagy aktivitású hulladékok és a hulladéknak minősülő kiégett fűtőelemek kezelésének végpontjaként a mélygeológiai elhelyezés jelenleg a legbiztonságosabb és legfenntarthatóbb megoldás.

Magyarországon a nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára még nem született végleges döntés az energetikai reaktorok vonatkozásában. A kiégett üzemanyag átmeneti tárolása mellett folyamatban van egy mélységi geológiai tároló helyszínének kiválasztása. E tárolóra bármelyik üzemanyagciklus zárási mód bevezetése esetén szükség lesz. Magyarország ezért elkötelezett amellett, hogy a nagy aktivitású és a hosszú élettartamú radioaktív hulladékot az ország területén belül egy stabil, mélységi geológiai tárolóban helyezi el.

Az RHK Kft. az ország teljes területére kiterjedő formáció-minősítő kutatás (screening) 2000-ben történt elvégzését követően kutatási programot készítettett a magyarországi nagy aktivitású és hosszú élettartamú radioaktív hulladékok elhelyezésére alkalmas telephely és egy új földalatti kutatólaboratórium helyszínének kijelölésére az országos szűrés eredményei alapján továbbkutatásra javasolt Nyugat-Mecsekben.

Az RHK Kft. 2012-ben összeállította az I. felszíni fázis 2. szakaszára vonatkozó kutatási tervet, amit az illetékes hatóság 2013 májusában jóváhagyott. A 2014-ben újraindított kutatás a 2006-ban félbeszakadt 1. szakasz folytatása és befejezése. A kutatás célja általános helyszín-minősítés, a biztonsági értékelés számára szükséges földtani adatok és információk megszerzése, a bizonytalanságok csökkentése. A kutatási fázis végére előírányzott integrált értékelés alapján lehet a célterületet szűkíteni, és a következő kutatási fázis részletes tervét összeállítani.

A mélységi geológiai tároló, illetve azt megelőzően a felszín alatti kutatólaboratórium létesítése és üzemelése környezeti hatásvizsgálathoz kötött tevékenység. A tervezési folyamatot és a többlépcsős engedélyezési eljárást megalapozó biztonsági értékelések, illetve a több évtizedes időtartamot felölelő helyszíni kutatási tevékenységek biztosítják azt, hogy a tároló úgy legyen kivitelezhető, üzemeltethető és lezárható, hogy a létesítmény egyes életciklusában a környezetet (üzemeltető személyzetet, lakosságot, bioszférát) érő radiológiai hatások az aktuális jogszabályi és hatósági követelményekben szereplő korlátok alatt maradjanak.

⁵⁵ Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen, Környezeti hatástanulmány, Radioaktív hulladékok és kiégett kazetták kezelése és elhelyezése, MVM Paks II. Zrt.

4.3.2. *Hagyományos környezeti hatások*

4.3.2.1. Levegő-klíma

Levegőminőség

Légszennyező anyagok kibocsátására alapvetően egyrészt az egyes meglévő tárolók üzemeléséhez (majd később leszereléséhez) kapcsolódóan (helyi légszennyezőforrások és szállítás), másrészt a szükséges bővítések, illetve új létesítmények megvalósítása során kerül sor. E fejezetben tárgyaljuk a klímaváltozással szoros kapcsolatban álló üvegházgázok kibocsátását is.

- **Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló:** A tároló működéséhez kapcsolódó üzemi légszennyező-források kibocsátás szempontjából nem jelentősek, ahogy azt az alapállapotnál felsoroltuk. (Lásd kazánok, szellőztető rendszer, betonüzem, néhány munkagép.) Ugyanez igaz a szükséges teher- és személyforgalomra is.

Az atomerőmű blokkjainak leszerelése a beszállítandó hulladékmennyiséget jelentősen megnöveli. A leszerelésre kerülő hulladékok döntő hányada kis- és közepes aktivitású lesz. Az első négy blokk esetében $27\,000\text{ m}^3$ (80%-ban nagyon kis aktivitású), az új blokkok egyenként $18\,300\text{ m}^3$ (~89%-ban nagyon kis aktivitású). A nagyon kis aktivitású hulladék mennyiségét azért emeltük ki, mert ezen hulladékkategória bevezetésével, attól függően, hogy végül hol kerülhet elhelyezésre, akár a Bábaapátiba beszállítandó mennyiség tetemesen is csökkenhet. A szállítás esetleges kedvezőtlen hatásai ütemezett kiszállítással mérsékelhetők. Az időben elnyújtott (pl. az új blokkok esetében 10-15 év) leszerelés miatt ez eleve megvalósul. (Az új blokkok leszerelésére időben olyan messze kerül sor, hogy a tényleges megvalósítás módja és menete, illetve a kibocsátások nagysága is rendkívül képlékeny.)

A létesítmény – természetszerűleg légszennyező anyagok kibocsátásával is járó – további bővítését az atomerőmű hulladék kiszállítási ütemezéséhez igazodva tervezik, az újabb tárolókamrák kihajtása, majd a kamrákban a vasbeton medencék építése gyakorlatilag folyamatosan zajlik.

A felhagyás, azaz a vágatrendszer eltömedékelése, a munkagépek működése mellett nagyobb arányú szállítással is jár, akár a létesítés során tapasztaltat megközelítő légszennyezést is jelenthet.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** A telepen nincsen hagyományos légszennyezőanyagot kibocsátó, bejelentés köteles légszennyező forrás, és csak kisszámú munkagép (pl. targonca) üzemel.

Jelenleg a beszállításra kerülő mennyiség kicsi; az intézményektől évi kb. $10\text{--}15\text{ m}^3$ radioaktív hulladék és 400-500 elhasznált zárt sugárforrás érkezik. A Kutatóreaktorban évente $\sim 2\text{ m}^3$ szilárd radioaktív hulladék, és kb. 100 liter radioaktív ioncserélő gyanta keletkezik, valamint a folyékonyhulladék-gyűjtő tartályok alján az üzemidő végéig néhány m^3 iszap halmozódik fel. Az Oktatóreaktor évi 6 alkalommal, 3-8 kg-os zsáknyi szilárd és alig néhány liter folyékony radioaktív hulladékot szállít be. Fentiek heti legfeljebb 1-2 kisteherautó érkezését eredményezik. A személyforgalom szintén nem számottevő, a látogatókkal együtt is csak napi $\sim 15\text{--}20$ autó. Ez a forgalom a közvetlen környék vonatkozásában is elhanyagolható kibocsátást jelent, a beszállítási útvonalak mentén pedig még csekélyebb hatású.

Érdemi légszennyező anyag kibocsátás tehát jelenleg sem a telepen végzett tevékenységek, sem a szükséges szállítás kapcsán nincsen. Kedvező továbbá, hogy a terület átszellőzése a domborzat, az északnyugat-délkeleti lefutású völgyek rendszerének köszönhetően jó.

Az RHFT fejlesztése keretében 2017-re daruval felszerelt, könnyűszerkezetes csarnokot terveznek felépíteni, ennek kivitelezése ugyan nyilvánvalóan jár légszennyezőanyagok kibocsátásával is, de hatása várhatóan nem számottevő.

Nagyobb mennyiségű kezelendő hulladék beszállítására a Kutató- és az Oktatóreaktor leszerelésekor kell számítani. Ez várhatóan 2027⁵⁶-ben 50 m³ (Oktatóreaktor), 2033-ban 260 m³ (Kutatóreaktor) kis- és közepes aktivitású hulladékot jelent. Ez a beszállítási útvonalak tekintetében nagyobb, de még elviselhető mértékű emissziót, becsülhetően határértéken belüli immissziót jelent, ezért az ütemezett beszállítás javasolt.

A tároló élettartamának a vége felé, a század második felében azon hulladékok, melyek végleges elhelyezése nem az RHFT területén történik, visszanyerésre és elszállításra kerülnek, ez a jelenlegi kibocsátásokhoz képest többlet emissziót jelent, de ütemezett kiszállítással a kedvezőtlen hatás mérsékelhető. Emellett a végleges medencetakarás képezi még a lezárás részét.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A paksi atomerőmű kiégett kazettáit vasúton szállítják az 1 km-en belül lévő KKÁT-ba. A szállított mennyiség évente blokkonként átlagosan 100 db, 215 kg tömegű kiégett kazetta, melyeket 30 darabonként szállítják egy szállító-konténerben, azaz egy évben blokkonként mintegy 13 szállítókonténerről van szó. A szállítás, már csak a kis gyakoriság miatt sem jár említést érdemlő mértékű légszennyező-anyag kibocsátással. A létesítmény üzemeltetésének (szárítás, átrakógép és a szellőző-rendszerek működése) emissziói szintén nem jelentősek.

Az átmeneti tároló folyamatos üzemeltetése párhuzamosan zajlott, illetve zajlik a bővítésével. A bővítés során légszennyezőanyagok kibocsátásával kell számolni, a szállítási útvonalak mentén és a helyszínen is, ennek mértéke azonban nem számottevő.

Az új atomerőművi blokkok kiégett üzemanyag kazettáinak átmeneti tárolására előreláthatólag 2031-2036-tól lesz szükség. A tárolásról még nem született döntés: megvalósulhat a kiégett üzemanyag befogadására engedélyezett új hazai, illetve külföldi tárolóban. A Magyarországon történő átmeneti tárolás feltételei adottak lesznek az atomerőmű helyszínén. A szállítási igények (így többek között az ebből adódó légszennyezőanyag kibocsátás) miatt kedvezőbb, ha hazai átmeneti tárolás történik, főként ha a végleges tárolásnak hazai tárolóban kell történnie. Nyilvánvalóan az átmeneti tároló megépítése során is várhatók légszennyezőanyag kibocsátások, de összességében mégis kedvezőbb a helyben történő átmeneti tárolás.

Az átmeneti tároló(k)ból majd – ha nem kerül sor reprocessálásra – közvetlenül a végleges tárolóba kell átszállítani az itt tárolt hulladékokat. Az átmeneti tároló(ka)t pedig le kell szerelni, a képződő hulladékok jellegének megfelelő tárolóba történő átszállításával. A leszerelési tevékenység és a szállítás légszennyezőanyag emisszióval jár, ennek mértéke a létesítés hatásaival közelíthető. A szállítás kedvezőtlen hatásai ez esetben is ütemezett kiszállítással mérsékelhetők. Az időben elnyújtott leszerelés esetén ez eleve megvalósul.

- **Nagy aktivitású hulladékok végleges tárolója:** A távlatban megvalósítandó mélységi geológiai tároló előkészítése (kutatás, fúrás, robbantás), és megvalósítása (különösen a kőzetkitermelés, elszállítás) jelentős légszennyezőanyag kibocsátással járhat majd. Az üzemeltetés során egyrészt a beszállítás, másrészt a telepen zajló tevékenységek (munka-gépek, szellőzés biztosítása, fűtés, stb.) járnak levegőszennyező anyagok kibocsátásával.

A létesítménybe nagy aktivitású hulladék és a kiégett fűtőelemek (az üzemanyagzárási-ciklustól függő formában) szállítandók. A jelenleg üzemelő blokkokban évente kb. 5 m³/év

⁵⁶ Ezek a Programban szereplő referenciadátumok, melyek a későbbiekben még változhatnak.

nagy aktivitású radioaktív hulladék képződik. A most üzemelő 4 blokk leszerelése kapcsán is csak 73 m³ nagy aktivitású hulladékkal számolnak, az új blokkok majdani leszerelése pedig becslések szerint mindössze 85 m³ nagy aktivitású radioaktív hulladék keletkezésével jár blokkonként. Az üzemelés során folyamatosan keletkező kis mennyiségű nagy aktivitású hulladékkal szemben a kiégett kazetták átszállítása és a leszerelés során időben koncentráltabban jelentkező és nagyobb mennyiségű szállítási igény merül fel. Az időben elnyújtott leszerelés, az ütemezett szállítás mérsékli a szállításból eredő szennyezést.

A mélységi geológiai tároló, illetve azt megelőzően a felszín alatti kutatólaboratórium létesítése és üzemelése környezeti hatásvizsgálathoz kötött tevékenység. Ennek keretében, a helyszín és az egyéb paraméterek ismeretében lehet majd vizsgálni és értékelni a kibocsátásokat. A tároló telephelyének kiválasztásakor a biztonságos elhelyezés kell legyen az elsődleges szempont, a helyszín megválasztást nem a szállítási távolságok befolyásolják.

A nemzeti program kapcsolata az éghajlatváltozással

Az éghajlatváltozás esetében több kérdéskört lehet vizsgálni; egyrészt a klíma további jelentős változásának ütemét és léptékét befolyásoló üvegházhatású gáz- (ÜHG) kibocsátás mértékét, másrészt a már bekövetkezett negatív hatások csökkentésének képességét, továbbá a klímaváltozással szembeni sérülékenységet, a változásokhoz való alkalmazkodási képességet. A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelése vonatkozásában fentiek közül alapvetően az ÜHG kibocsátást és a klímasérülékenységet lehet értékelni.

A létesítmények **bővítése** (NRHT, KKÁT), illetve **megvalósítása** (új KKÁT, nagy aktivitású hulladékok végleges tárolója), valamint az **üzemeltetés** a munkagépek, energiaigényes berendezések és a szállítójárművek üzemanyag felhasználásán keresztül óhatatlanul **jár üvegházhatású gázok** (elsősorban szén-dioxid, illetve katalizátoros járművek esetén N₂O) **kibocsátásával**. Ennek mértékét gyakorlatilag csak a szállítások minimalizálásával (pl. az új atomerőművi blokkokhoz kapcsolódó kiégett fűtőanyag átmeneti tárolása Magyarországon), illetve esetlegesen a közúti szállítás más szállítási móddal történő kiváltásával lehet befolyásolni (KKÁT-ba történő beszállítás vasúton történik).

Kedvező hatást jelenthet az új létesítmények (új átmeneti tároló, nagy aktivitású hulladékok végleges tárolója) esetében a másodnyersanyagok minél nagyobb arányú használata. Ez nemcsak a természeti erőforrásokkal való fenntarthatóbb gazdálkodáshoz, de az ÜHG kibocsátás csökkentéséhez is hozzájárul (pl. burkolatok, út építésénél).

A legnagyobb mértékű ÜHG kibocsátás megtakarítás azonban a kiégett fűtőanyag reprocessálásával válna lehetővé. Az atomerőművek ÜHG-mentes energiaforrásnak tekinthetők, míg az atomenergia a teljes életciklust vizsgálva (mely magában foglalja többek között az urán bányászatát, dúsítását, szállítását, valamint a technológia hulladékainak kezelését) a legalacsonyabb ÜHG kibocsátással járó technológiák között szerepel (kevesebb, mint 15 gramm CO₂ egyenérték / kWh)⁵⁷. Ezért – és persze a természeti erőforrással való ésszerű gazdálkodás okán is – **rendkívül fontos lenne, ha a jelenlegi nyílt üzemanyagciklus helyett áttérhetnénk a zárt ciklusra**. Az üvegházgáz kibocsátás szempontjából is még akkor is kedvezőbb ez a megoldás, ha a reprocessálás a kiégett fűtőanyag egy másik országba történő átszállítását igényli.

⁵⁷ Climate change and nuclear power 2015, Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, 2015. szeptember

Fontos kérdés az egyes létesítmények, illetve ezek egyes elemeinek a klímaváltozás hatásával szembeni sérülékenysége⁵⁸ is. Ennek megállapításához elsőként az érzékenységet kell értékelni, azaz azt, hogy a rendszert állapota mennyire függ az egyes éghajlatváltozási paraméterektől és azt, hogy a különböző éghajlatváltozási folyamatok mennyire vannak jelen az adott létesítmény földrajzi helyén (kitettségi). Mivel a szóban forgó létesítmények élettartama több évtized, évszázad, illetve a radioaktív hulladékok jellegéből fakadóan (pl. radiotoxicitás az elhasznált fűtőelemek esetében nyílt ciklus esetén több százezer év alatt csökken csak a természetben található mérték alá) a már jelenleg is érezhető hatások mellett a jövőben várható klímaváltozással összefüggő hatásokkal való kapcsolat vizsgálata is szükséges.

Az elsődleges klimatikus változók (átlagos, illetve extrém léghőmérséklet és csapadék, átlagos és maximális szélereősség, páratartalom, napsugárzás), valamint a másodlagos hatások közül a hirtelen hóolvadás, zivatar, árvíz, talaj erózió, talaj instabilitás/földcsuszamlás elviekben mind befolyásolhatják a radioaktív hulladékok kezelését, elsősorban a helyszíni vagyontárgyakra és folyamatokra, illetve a közlekedési kapcsolatokra gyakorolt hatások útján. A nagy mélységben kialakított felszín alatti létesítmények (NRHT, nagy aktivitású hulladékok végleges tárolója) esetében nyilvánvalóan a kiszolgáló felszíni létesítmények és a szállítás veszélyeztetett, a Duna mentén fekvő Paksi Atomerőmű területén található KKÁT pedig nyilvánvalóan a többi létesítménynél kitettebb az árvizeknek. (Ezeket túl többek között a szélsőséges hőmérsékletek, heves légköri jelenségek, erős szelek, szélsőségesen nagy mennyiségű csapadék is okozhat problémát a létesítmények üzemeltetésében.)

A Nemzeti Program jellegzetessége (az, hogy döntően már létező, üzemelő létesítményekről van szó) az adaptációs lehetőségeket korlátozza. Könnyen belátható, hogy a fenti eseményekre a tervezés (ide értve a helyszín választástól kezdve a méretezésen át az egyes anyagfajták megválasztását is) során lehet leginkább felkészülni. Tekintettel arra, hogy minden, az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos létesítmény és tevékenység esetén a biztonság a legfontosabb szempont és a tervezés, valamint a kialakítás során fokozott körültekintéssel járnak el, az időjárási, éghajlati okokból bekövetkező balesetek, káresemények bekövetkezésének valószínűsége a létesítmények tekintetében igen alacsony. A szállítási útvonalak, a közlekedési infrastruktúra esetében nagyobb a kockázat (például, hogy egy hirtelen, nagy csapadék elmos egy hidat, alámos egy útszakaszt) és erre a létesítmények üzemeltetői sincsenek befolyással. Viszont a szállítás nem egy sürgős tevékenység, ilyen probléma esetén átütemezhető, így egy ilyen esemény sem jelent számottevő problémát.

4.3.2.2. Víz

A létesítmények **tervezett módosításai** (technológiafejlesztés, bővítés) várható hatásai a következők:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** A terület vízrendezési munkái a telephely előkészítése során megvalósultak, ez jelentős mértékben átrendezte a Nagymórágyi-völgy lefolyási viszonyait. A tárolóbővítés már nem igényel a korábbiakhoz hasonló vízrendezési munkát. Az új vágatokból kitermelt kőzet az ennek tárolására korábban kijelölt Hilda-völgyben változtathatja a felszíni lefolyás viszonyait. A deponált kőzet hosszú időtartamra kifejtheti hatásait, mivel a kőzetanyagra a visszatömedékelés időpontjában lesz újra szükség. A kőzetdepóniáról a felszíni vizeket a Nagymórágyi-völgybe kell vezetni. A rendezett felszínű depónia vízvisszatartó hatása kismértékben csökkenti a felszíni vízlefolyást, a vízhozamokat.

⁵⁸ A sérülékenység az adott létesítmény(elem) érzékenysége és veszélyeztettségének a szorzata, azt mutatja meg, hogy a rendszer egy adott földrajzi helyen mennyire képes vagy képtelen ellenállni az éghajlatváltozás káros hatásainak.

A kőzetkitermelés során – a korábbi tapasztalatok alapján – a felszíni vízfolyások átmeneti terhelése is valószínűsíthető. A felszínre kerülő jelentős mennyiségű kőzetből és ezek zúzalékából a kisebb vízfolyásokba is kerül anyag, amelynek következtében azok vize zavarossá válhat, lebegőanyag tartalmuk megnövekszik. A hatás átmeneti, a kőzetanyag kitermelése után megszűnik. Az új vágatok a terület felszín alatti vizeiben depressziót okozhatnak. A vágatokhoz legközelebb eső völgyekben a depresszióknak köszönhetően csökkenhetnek a vízfolyások alapvízhozamai, források/fakadások apadhatnak el.

A bővítés többlet vízigénnyel nem jár.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** A telephely fejlesztésével jelentős vízrendezési munkák nem járnak, ezért a felszíni és felszín alatti vizek állapotát nem befolyásolják az előre látható módosítások, a biztonságnövelő program munkái. A lerakott hulladékok visszatermelése átmenetileg terhelő lehet, de az elővigyázatos kivitelezéssel nem kerülhet szennyező anyag a talajra és ezen keresztül a természetes vizekbe.

A fejlesztések számottevő többlet vízigénnyel nem járnak, a jelenleg üzemelő vízhálózat az igényeket hosszú távon is ki tudja szolgálni.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A paksi telephely fejlesztése, új modulokkal történő bővítése nem befolyásolja a felszíni- és felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi állapotát. A telepet ellátó ivóvíz és ipari víz mennyiségének növekedését a jelenleg üzemelő szolgálta-tások várhatóan képesek kielégíteni, mind a vízkivétel, mind szennyvízkezelés terén.

Az **üzemelés** regisztrált és várható hatásai az alábbiak:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** A természetes vizek állapotára e telephely van a legnagyobb hatással, de mértéke elviselhető. A felszíni vizek esetében az a többletvíz jelent mennyiségileg befolyásoló tényezőt, amit a mélyből szivattyúznak a felszínre az üzemelés során. Azonban ennek mennyisége csak a telephely 4-5 km-es környezetében befolyásolja a patakok vízhozamát, ettől távolabb a hozamgörbék kisimulnak, a hatás nem mutatható ki.

A felszín alatti létesítményből radioaktív víz nem kerülhet a felszínre, azok összegyűjtve, cementezés után a felszín alatt kezelik és tárolják. Üzemszerű működés esetén a felszín alatti vizeket és a felszíni vizeket nem érheti radioaktív terhelés.

A telephely üzemeltetése során keletkező elhasznált kommunális víz mennyisége nem befolyásolja érdemben a felszín alatti vizek mennyiségét. A telephelyet ellátó ivóvízhálózat kapacitása jelenleg is megfelelő, a telephely esetleges bővítése után is el tudja látni feladatát. A telephelyen képződő kommunális jellegű szennyvizek az előírásoknak megfelelően tisztításra kerülnek.

A telephely felszín alatti létesítményeinek jelentős része a Mórággyi gránitban található. A gránittestben a hasadékrendszer különböző méretű közlekedési lehetőséget biztosítanak a felszín alatti vizeknek. A tároló kialakítása, a hulladék tárolása és az ezt befogadó képződmény földtani települési viszonyai olyanok, hogy a környezetbe nem juthat szennyezett víz a létesítményből. A lemélyített vágatok kis mértékben megváltoztatták a felszín alatti víz áramlási viszonyait, azonban ha figyelembe vesszük a járatok méretét, illetve a geológiai képződmény méreteit, ez a hatás elenyésző.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** A telephelyen monitoring hálózatot üzemeltetnek a talajvíz megfigyelésére. A kutakból kitermelt vizet a szükséges vizsgálatokhoz vételezik, mennyiségük elhanyagolható, a talajvíz szintjét

egyáltalán nem befolyásolja. Az üzemelés során a telephelyről jelentős terhelést nem azonosítottak, időszakosan a talajvízben megjelenő trícium szintje növekedett meg, aminek kezelésére külön programot indítottak. A szennyeződés a telephelyről nem jutott a környezetbe.

A telephely, bár jellegzetesen ipari létesítmény, nem rendelkezik külön ipari, illetve ivóvízzel. A telephely ivóvízellátását a dombháton elhelyezett vízműből lecsatlakozó vezeték szolgáltatja, amely a telephely hidroforházába gravitációs úton juttatja el a vizet. A telephely méreteit figyelembe véve nem fejt ki jelentős hatást a felszín alatti vizekre, a felhasznált ivóvíz mennyisége elhanyagolható, az összes vízhasználat évi kb. 650 m³. Ezt a megállapítást a telephely fejlesztése sem befolyásolja.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A paksi telephelyen, mind a meglévő, mind a tervezett létesítmények normál üzemű működése során a felszín alatti vizeket nem érheti szennyeződés, ezt az alkalmazott technológiák kizárják. Technológiai eredetű szennyeződések csak haváriák esetén fordulhatnak elő.

Az üzemelés időszakában a rétegvizeket érő hatások közül, egyedül a megnövekedett vízkivételt lehet említeni. A kommunális vízkivétel hatása az üzemelés időszakában a felszín alatti vízkészletre az állapotváltozások szempontjából elviselhetőnek, a használatváltozások szempontjából érdektelennek minősíthető. A telephelyen képződő kommunális jellegű szennyvizek az előírásoknak megfelelően tisztításra kerülnek.

A Csámpa-patak, a Paks-Faddi-főcsatorna, a Faddi-Holt-Duna, a Paksi Horgászegyesületi halastavak, valamint a Szelidi-tó esetén a létesítmény üzemeltetése a Vízyűjtő-gazdálkodási Tervben meghatározott intézkedésekre nincs hatással.

Az **üzemen kívül helyezés, lezárás** után valamennyi telephely esetében utógondozás szükséges, ami a felszíni és a felszín alatti vizek monitorozását is magában foglalja. Az érintett telephelyek későbbi hasznosítása erősen korlátozott marad. A jelenlegi üzemelés kimutatható hatásokat a vizek szempontjából nem jelent, a létesítmények lezárása esetén sem várható kimutatható mértékű változás a paksi és püspökszilágyi telephely esetében.

Jelentősebb hatással a Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló üzemén kívül helyezésének esetében kell számolni. Itt a járatok visszatömedékelése újból megváltoztatja a felszín alatti vizek áramlási viszonyait, bár a visszatömedékelést olyan módon kell majd kivitelezni, hogy a tömedékelt járatok mentén a felszín alatti vizek le- és feláramlása ne forduljon elő. A visszatömedékelés megvalósításával az ideiglenes depóniákból is kikerül a közettömeg, ezért a felszíni lefolyási viszonyokat vissza kell állítani az eredeti állapotukba. Ez újabb vízrendezési munkákat jelent. A tömedékelés hatására a vágatokból felszínre szivattyúzott víz mennyisége gyakorlatilag megszűnik, ezért a felszíni vízfolyásokat érő többletvíz forrása megszűnik.

4.3.2.3. Föld, talaj, hagyományos hulladék

Föld, talaj

A **tervezett módosítások** hatásai:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** A tervezett bővítés a bátaapáti telephely esetében jelentősebb hatásokat okoz a földtani közegben. Az új tárolóvágatok hajtása jelentős közettömeg kitermelésével jár. A kitermelt közet jórészt átmeneti deponálásra került, mivel szükséges a lezárásnál a visszatömedékeléshez. A tárolás a szomszédos – korábban kijelölt –, a település rendezési tervében is szereplő Hilda-völgyi depóniába kerül. A deponálás völgyfeltöltéssel valósul meg, részben a korábbi gyakorlat alapján értékesítésre kerülne.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** A tervezett beavatkozások érdemben nem befolyásolják a talajok mennyiségi vagy minőségi állapotát. A tervezett fejlesztések telephelyen belül történnek, illetve olyan talajokat érintenek, amelyek terheltsége eddig is fennállt.
- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A paksi telephely tárolókapacitását folyamatosan fejlesztették az 1997-es beüzemelés óta. A további fejlesztése tervezett, de ez az eddigi gyakorlatnak megfelelően, moduláris jelleggel történik, tehát a talajok terhelésével nem jár. A tervezett fejlesztések telephelyen belül, illetve részben már meglévő kapacitások optimalizálásával történnek, aminek gyakorlatilag nincs kimutatható hatása a földtani közegre, talajokra.

Üzemelés hatásai a következők:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** A földtani közegre – jellegénél fogva – a bátaapáti telephely üzemelése fejt ki a legnagyobb hatást. A vágatok léte és az új vágatok hajtása egyaránt módosítja a földtani közegre. Az érintett földtani közeg bolygatott térnek minősül. A terhelő hatásokat csökkenti az a tény, hogy a vágatok méretei a teljes földtani formáció méreteihez viszonyítva kicsik, illetve, hogy a visszatömedékelést úgy valószínűsítjük meg, hogy a tömedékelt járatok mentén ne valósuljon meg a vizek fel- és leáramlása.
- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** A létesítmény a jelenlegi üzemelési gyakorlata alapján nem jelent számottevő terhelést a terület talajaira és a földtani közegre. Az eddig tapasztalt talajterhelések a telephelyen belül történtek, a környező területekre nem gyakoroltak hatást. Amennyiben megvalósul a technológiafejlesztés, akkor a tárolás módja még biztonságosabb lesz, illetve a kapacitások is optimálisabban lesznek kihasználva. Ezáltal a talajok mennyiségi és minőségi szempontból is kisebb terhelésnek lesznek kitéve.
- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A jelenlegi üzemelési gyakorlat a környezet talajait nem befolyásolja, csak telephelyen belül értelmezhetjük a terhelést. A továbbfejlesztés esetében is csak telephelyen belüli hatásokat feltételezünk, ez alól csak a keletkező hulladékok hatásai a kivételek (a hulladékokkal önálló rész foglalkozik).

Az **üzemen kívül helyezés, lezárás** hatásai a felszíni létesítmények esetében minden helyszínen megegyeznek. A legfontosabb, hogy a jelenlegi tevékenység felhagyása után sem lehetséges az érintett területek hasznosítása még több évtizeden keresztül. Ezért a területek talajai sem kaphatják vissza eredeti funkciójukat, tehát a területfoglalás tartósnak tekinthető.

Hagyományos hulladékok kezelése

A Magyarországon üzemelő radioaktív hulladék-tárolókkal kapcsolatosan összességében megállapíthatjuk, hogy a működés során keletkező nem radioaktív hulladékok minőségében és mennyiségében – évi néhány száz kg termelési hulladék – nincs lényeges különbség a lerakók között, ezért azok hatásait lehet közösen tárgyalni, célszerűen a tevékenységek szerint szétválasztottan.

- **Építés hatásai:** Akár már meglévő radioaktív hulladék-tároló bővítéséről, akár új létesítéséről legyen szó, az építéskor kitermelt termőréteget külön kell gyűjteni és az építkezés befejezésekor a helyszínen kell felhasználni, vagy mint termőtalaj, hasznosításra át kell adni. A további kitermelt földet meg kell kísérelni útépítésnél, területrendezésnél hasznosítani. Ha a hasznosítás nem megoldható, a vegyes építési hulladékkal inert hulladéklerakóra kell szállítani.

Az építési hulladékok esetében az építkezés ideje alatt végig törekedni kell arra, hogy a hulladékok minél nagyobb hányadát gyűjtsék szelektíven, hogy a hasznosításuk megoldható legyen. Ugyancsak elkülönítve kell gyűjteni a papír és műanyag csomagoló anyag hulladékokat. Ezeket az anyagokat hasznosításra kell átadni.

A veszélyes hulladékokat ugyancsak fajtánként elkülönítve kell gyűjteni. Miután ezen hulladékok esetében fennáll a környezetszennyezés veszélye, ezért a gyűjtőhelyet a hatályos jogszabályoknak megfelelően kell kialakítani. A hasznosítást vagy ártalmatlanítást engedéllyel rendelkező kezelő végezheti, ezért a hulladékot engedéllyel rendelkező cég(ek)nek kell átadni. A szükséges égetési, illetve lerakási kapacitás az országban rendelkezésre áll. A kommunális hulladékot minden telephelynél a legközelebbi települési szilárdhulladék-lerakókon kell ártalmatlanítani.

Hulladékgazdálkodás szempontjából hatásviselők azok a területek, ahol az építés, üzemelés és felhagyás során hulladék keletkezik, illetve elhelyezésre kerül. Az építés időszakában a hulladékok elhelyezése, elszállításig való tárolása okozhat a földtani közeg állapotában változást. A felszíni és a felszín alatti vizekre gyakorolt hatásokat kizárhatjuk. A hatások a hulladéktárolók ideiglenes területhasználatában, a hulladékok mozgatása, szállítása közben történő kiszóródásában, esetleges elfolyásban jelentkezhetnek. A szennyező forrás ezekben az esetekben jól körülhatárolható, a szennyezés egyszeri. A forrás rövid időn belül megszüntethető és a szennyezés a földről eltávolítható. A hatások csökkenthetők, illetve elkerülhetők, ha az üzem építése során a keletkező hulladékok megfelelő gyűjtéséről és tárolásáról az érvényes jogszabályoknak, előírásoknak megfelelően gondoskodnak és betartják a hulladékkezelés szabályait. Ekkor a hatások minimálisak lesznek.

- **Az üzemelés hatásai:** A normálüzemi működés alatt keletkező nem radioaktív termelési veszélyes, nem veszélyes és kommunális hulladékokat a célnak, a jogszabályokban és a környezetvédelmi (működési) engedélyben leírtaknak megfelelően kialakított és engedélyezett tárolókba kell az elhelyezésre, illetve ártalmatlanításra történő elszállításig tárolni. A megfelelő kezelés és tárolás kizárja a környezet szennyezését.

A fentiek betartásával a képződő hulladékok hatását a környezeti elemekre már a hulladék-tárolók közvetlen környezetében sem mutathatók ki.

- **Az üzemem kívül helyezés hatása:** A tárolók felszámolási tervét a helyszíni adottságok figyelembe vételével el kell készíteni. Ez kiterjed olyan tényezőkre, mint például a hatósági előírások, a lehetséges leszerelési megoldások, a terület lehetséges jövőbeni hasznosítása, környezeti hatások, a hulladék-lerakóhelyek hozzáférhetősége, az oda történő szállítás módja, valamint a leszerelés finanszírozása. A leszereléssel együtt jár az épületek lebontása, a keletkező törmelék aprítása, a technológiai rendszerek és gépek szétszerelése stb.

Várhatóan az alábbi inaktív hulladékok elhelyezését kell megoldani a leszerelés során:

- vegyes bontási hulladékok;
- kommunális hulladékok, és a vele együtt kezelhető kevert építési hulladékok;
- elektronikai hulladékok;
- a színesfémek, kábelhulladékok;
- helyszínen felaprított betonhulladék;
- veszélyes hulladékok.

Az üzemem kívül helyezésével kapcsolatos hulladékok hatására a környezeti elemekben beálló állapotváltozás jogszabályoknak megfelelő módon történő megoldása esetén nem lesz kimutatható.

A működés során esetlegesen előfordulhat a hulladékok – elsősorban balesetből eredő – környezetbe vagy talajra kerülése. Ennek környezeti hatása minimalizálható a kihullott hulladék és a szennyezett talaj azonnali összegyűjtésével. A haváriák hatásai megegyeznek a megfelelő normálüzemi hatásokkal. Amennyiben a kárelhárításra a minden létesítménynél szükséges „Kárelhárítási terv”-nek megfelelően azonnal sor kerül úgy a havária események kockázata elviselhető.

4.3.2.4. Élővilág, ökoszisztémák, kiemelt figyelemmel a védett természeti és Natura 2000 területekre

A tervezett fejlesztések várható hatásai az alábbiak:

- **Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló:** A tervezett fejlesztések alapvetően föld alatti létesítményeket érintenek, mely a vegetációt és a szárazföldi, a vízi és a vízhez kötődő élővilágot sem közvetve, sem közvetetten nem érinti. Ez alól a kikerülő közet elhelyezés jelent kivételt. Amennyiben ez a korábban kijelölt és használt Hildavölgyben valósul meg, úgy a már megvalósulttól eltérő, vagy jelentősebb hatások a környező élővilágot nem érik. A kőzetlerakás közvetett hatásai (porterhelés, lefolyásváltozás, stb.) szintén azonosak a korábbi ilyen tevékenység hatásaival. A tároló megvalósulását követő környezetellenőrző tevékenység a térség élővilágában számottevő kedvezőtlen változást nem mutatott ki.
- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** A létesítményben tervezett fejlesztések üzemterületen belül történnek, a térség élővilágának terhelését nem növelik. A létesítmény területén jelentős természeti érték nincsen és nem is volt, azt korábbi szántóterületen hozták létre. A telephely közvetlen szomszédságában húzódó cserjésedő sztyeppré - felhagyott legelő - természeti értékeit a létesítmény üzemszerű, kontrollált működésével nem veszélyezteti. Az RHFT-nek a természetes élővilágra nézve kedvezőtlen ökológiai hatása nem várható, ahogy ez az eddigi tevékenysége során sem volt kimutatható.

Havária esetén, radioaktív szennyező anyagok kiszabadulását feltételezve, a patakokban – elsősorban a Szilágyi-pataokban – élő fauna és a vízhez kapcsolódó élőhelyek élővilága, valamint a szárazföldi ökoszisztémák táplálék-hálózatában jelentős koncentráció szerepet betöltő madarak lehetnek a közvetlen hatásviselők és a legérzékenyebben reagáló indikátor szervezetek.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A KKÁT bővítése teljes egészében üzemi területen belül történik, egy kb. 10 x 200 méteres terület igénybevételével. A megvalósítás során semmilyen számottevő kedvezőtlen hatással nem kell számolni az élővilágra nézve. Az üzemelés élővilágot érintő kibocsátásai sem fognak módosulni. (Az élővilágot leginkább érintő kibocsátás az atomerőműből származó dunai hőterhelés, amit a tervezett fejlesztés nem befolyásol.)

A vizsgált Programban tervezett bővítések, fejlesztések, Natura 2000 területet nem érintenek sem közvetlenül sem közvetve. Igaz ez az állítás az új blokkokhoz szükséges átmeneti tárolóra is, mely a referencia forgatókönyv szerint az új blokkok telephelyén belül valósul meg. **Így Natura 2000 élőhelyek és fajok természetvédelmi helyzetében – a Program következtében – kedvezőtlen változás nem várható,** Natura 2000 hatásbecslés elvégzése nincs szükség.

A tervezett új létesítmények (nagy aktivitású és esetlegesen nagyon kis aktivitású tárolók) telephely kijelölése a Program jelen fázisában még nem történt meg. Így ezek kapcsán Natura 2000 területek érintettsége még nem állapítható meg. Lehetőség szerint el kell kerülni a védett természeti és Natura 2000 területek igénybevételét. A helyszínválasztást ezen tárolók esetében

azonban a telephely adottsága (a befogadó közeg tulajdonsága) határozza meg alapvetően, így ezt az elvárást a közcél felülírhatja. Ez esetben is törekedni kell az ilyen értékes területek igénybevételének minimalizálására. Amennyiben Natura 2000 területekre a tárolók létesítése vagy üzemeltetése közvetlen vagy közvetett hatással lehet az engedélyezési folyamat részeként Natura 200 hatásbecslés készítése szükséges az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet alapján.

4.3.2.5. Épített és települési környezet

Településkörnyezeti jellemzők

A három telephely, három jelentősen eltérő települést egymástól eltérő módon érint:

- **Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló:** Az 500 fő alatti lakosságú, így a legkisebb érintett település Bábaapáti az NRHT megvalósulása során talán a legnagyobb változásokon ment keresztül. Az eldugott, előregedő kis faluból, egy országszerte ismert, jól prosperáló, infrastruktúrával kiválóan ellátott településsé vált a Központi Nukleáris Alapból kapott támogatásnak köszönhetően. A falu közintézményei, közterületei felújításra kerültek.



Bábaapáti látképe



Az Apponyi kúria (Bábaapáti) felújítás előtt és után

A működés és a tervezett bővítés a településre nézve azt jelenti, hogy az itt lakók közül 50-60 főnek állandó munkahelye lesz, a település támogatása hosszú távon is biztosított. Így a település élhetősége tartósan jó lehet.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** Püspökszilágyi és a környező települések is kistelepülések, a névadó település lakosainak száma nem éri el a 800 főt. A környező települések itt is támogatottak a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapból, ami ezen kistelepüléseknek jelentős segítséget jelent. Ez a támogatás a tároló várható lezárásának időpontjáig megmarad. A létesítmény, bár a foglalkoztatottak száma csak néhány 10 fő, mint munkahely is fontos a térségben.



A tároló létesítmény bejárata, háttérben
Püspökszilágyi település



Szent Márton-templom (Püspökszilágy)

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A KKÁT és az atomerőmű településkörnyezeti szempontból elválaszthatatlan létesítmények. A település életének alakulását alapvetően az atomerőmű helyzete határozza meg, a KKÁT csak minimális, de fontos szerepet kap, hiszen dolgozói létszáma töredéke (néhány 10 fő) az erőműben dolgozókéhoz. A város, mint azt az alaphelyzet meghatározásnál leírtuk jelentős hanyatlás utáni több évtizedes töretlen fejlődését az atomerőmű létesítésének és működésének köszönheti. A jelenlegi kedvező településkörnyezeti helyzet a meglévő erőmű működésének végéig (2030-as évek), illetve kisebb mértékben a leszerelés végéig (2060-as évek) biztosított. (Az új blokkok megvalósulása ezeket az időpontokat jelentősen kitolja.)

A tervezett fejlesztések, bővítések kultúrtörténeti, régészeti értékeket nem érintenek. Új létesítmény megvalósítása során az érintettség vizsgálata elengedhetetlen.

A településkörnyezet vizsgálatánál, az érintett települések élhetőségének értékelésénél fontos figyelembe venni azt, hogy az itt élők mennyire érzik biztonságban magukat. A Nemzeti Program részletezi, hogy milyen módon vonja be a létesítmények környezetében élőket az ellenőrzésbe, hogyan igyekeznek a befogadóképességet erősíteni. Mindhárom üzemelő létesítmény, valamint a mélygeológiai tároló kutatási területének környezetében megalakult egy-egy társulás, mely a független ellenőrzést és a lakosság széleskörű tájékoztatását szolgálja. Ezek az egyes létesítményeknél: NRHT - Társadalmi Ellenőrző Tájékoztató Társulás 7 település, RHFT - Izotóp Tájékoztató Társulás 5 település, KKÁT és atomerőmű - Társadalmi Ellenőrző, Információs és Településfejlesztési Társulás 13 település, valamint a mélyégi geológiai tároló telephely-kiválasztási programjával kapcsolatosan a Nyugat-mecseki Társadalmi Információs és Területfejlesztési Önkormányzati Társulás 9 település bevonásával. Ezen szervezetek működésének is köszönhető, hogy a lakosság informáltsága megfelelő, a környéken élők a létesítményeket nagyobb részt elfogadják, ellenérzéseket alig táplálnak. (Ezt a megállapítást a két évente végzett közvélemény- kutatások eredményei rendre megerősítik.)

A kommunikáció, az elfogadó képesség növelése ezen túl a létesítmények mellett látogatóközpont, bemutatóterem működtetésével, a településeken tartott tájékoztató rendezvények, nyílt napok szervezésével, kiadványok megjelenítésével is megvalósul, ami a szűkebb környezeten túli népességcsoportok elérését célozza.

Zaj

Zajkibocsátásra egyrészt az egyes meglévő tárolók üzemeléséhez (majd később leszereléséhez) kapcsolódóan (üzemi zajforrások és szállítás), másrészt a szükséges bővítések, illetve új létesítmények megvalósítása során kerül sor. Az üzemi zajforrások jellemzően csak az üzemterületeken belül okoznak határérték feletti zajszintet. A környezeti zaj és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet alapján biztosított az, hogy az üzemi létesítményektől származó zaj a zajtől védendő területeken ne okozzon határérték feletti terhelést. A szállításnál más a helyzet, egyrészt a fenti jogszabály által a közlekedéstől származó zaj határértékei csak új, vagy felújításra, bővítésre kerülő utakra vonatkoznak, másrészt a szállítás már lakott területeket is érint(het), különösen ott jelentve problémát, ahol eredendően nem volt számottevő nehézgépjármű forgalom. A létesítés hatásai az adott beruházás, létesítmény jellegétől, elhelyezkedésétől függően korlátozódhatnak csak a szállítás okozta zajterhelésre, de lehetnek a megvalósítás helyszínén fellépő és kiterjedt hatásúak is (pl. fűrások, robbantások). Amennyiben a megvalósítás során minden erőfeszítés ellenére a hivatkozott rendeletben az építésre, kivitelezésre vonatkozó zajhatárértéket meghaladó zajszintek kialakulására lehet számítani védendő objektumok tekintetében, akkor ideiglenes határérték-túllépés engedélyezés kérelmezhető a hatáskörrel rendelkező, területileg illetékes hatóságtól.

Az egyes létesítmények zajterheléséről az alábbiak mondhatók el:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** Az NRHT üzemi zajforrásai a szellőztető berendezés, a betonüzem (betonozás zárt épületen belül) nem okoznak még a határértéket csak megközelítő zajterhelést sem a védendő objektumoknál. A napi 1-2 teherjármű és a műszakonként legfeljebb 15-20 személygépkocsi forgalomból adódó zajterhelés elhanyagolható többletterhelést jelent.

Az atomerőmű blokkjainak leszerelése a levegővédelméről szóló fejezetben bemutatott nagyobb hulladék-mennyiségek beszállítását igényli. A kedvezőtlen hatásokat ez esetben is ütemezett szállítással lehet minimalizálni, illetve e szempontból is lényeges lenne a nagyon kis aktivitású hulladék kategória bevezetése. Ezzel a Bábaapátiba szállítandó mennyiség csökkenhet (amennyiben e hulladékkategória elhelyezésre nem itt kerül későbbiekben sor). Időben elnyújtott leszerelés esetén ez a probléma nem merül fel.

A létesítmény – természetesen zajterheléssel is járó - további bővítését az atomerőmű hulladék kiszállítási ütemezéséhez igazodva tervezik, az újabb tárolókamrák kihajtása, majd a kamrákban a vasbeton medencék építése gyakorlatilag folyamatosan zajlik.

A felhagyás, azaz a vágatrendszer eltömedékelése, a munkagépek működése mellett nagyobb arányú szállítással is jár majd, a létesítés során tapasztaltat megközelítő zajterhelést eredményezve.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** Zajforrás a havi néhány alkalommal működő autódaru, a biztonsággal kapcsolatos források (detektorok havi néhány perc működéssel, hosszabb áramszünet esetén használt dízel áramfejlesztő), néhány munkagép (pl. targoncák), az épületgépészeti berendezések (klímaberendezések, szellőzés) működése és a karbantartási tevékenység (műhely, fűnyírás). Ezek kibocsátásai nem okoznak a legközelebbi lakóépületek (Püspökszilágy, Kisnémedi) környezetében érzékelhető zajterhelést.

A szállítás hatása szintén nem jelentős, jelenleg a beszállításra kerülő mennyiség kicsi, mint azt a levegővel foglalkozó 4.3.2.1. pontban bemutattuk. A heti 1-2 beszállító teherautó és napi 15-20 személygépkocsi forgalma a közvetlen környék vonatkozásában is elhanyagolható, a beszállítási útvonalak mentén pedig még csekélyebb hatású.

Érdemi zajkibocsátás tehát jelenleg sem a telepen végzett tevékenységek, sem a szükséges szállítás kapcsán nincsen.

Az RHFT fejlesztése keretében 2017-re daruval felszerelt, könnyűszerkezetes csarnokot terveznek felépíteni, ennek kivitelezése ugyan nyilvánvalóan jár zajterheléssel, de nem számottevő figyelembe véve a védendő objektumok távolságát is.

Nagyobb mennyiségű kezelendő hulladék beszállítására a levegővédelmről szóló fejezetben bemutatott mennyiségben a Kutató- és az Oktatóreaktor leszerelésekor kell számítani a Nemzeti Programban meghatározott referenciadátum szerint 2027-ben és 2033-ban. A levegővédelmi fejezetben javasolt ütemezett beszállítás esetén ez sem okoz számottevő zajterhelést. Hasonló a helyzet a tároló lezárása előtt, amikor azon hulladékok, melyek végleges elhelyezése nem az RHFT területén történik, visszanyerésére és elszállítására kerülnek. Itt az ütemezett kiszállítással mérsékelhetők a kedvezőtlen hatások.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** A paksi atomerőmű kiégett kazettáit vasúton szállítják a szomszédos KKÁT-ba. A szállítás nem túl nagy gyakorisága és a megtett táv rövideége miatt ez nem okoz számottevő zajterhelést. (Védendő objektumok is csak több km-es távolságban találhatók.) A létesítményhez kapcsolódó üzemi zajforrások közül a nitrogénüzemet kell kiemelni, amely a területen kívüli védendő létesítmények vonatkozásában ugyan nem, de a területen belül található védendő létesítmények tekintetében okozhat a megengedett meghaladó mértékű zajterhelést.

Az átmeneti tároló folyamatos üzemeltetése párhuzamosan zajlott, illetve zajlik a bővítésével. A bővítés során zajkibocsátással is kell számolni, a szállítási útvonalak mentén és a helyszínen is, ennek mértéke azonban nem számottevő.

Az új atomerőművi blokkok kiégett üzemanyag kazettáinak átmeneti tárolása előreláthatólag 2031–2036-tól lesz szükséges, a tárolásról még nem született döntés. Zajszipontból is igaz a levegővédelemről szóló fejezetben leírt állítás, hogy kedvezőbb, ha hazai átmeneti tárolás történik. Így ugyanis nincs szükség távolsági szállításra.

Az átmeneti tároló(k)ból majd – ha nem kerül sor reprocessálásra - közvetlenül a végleges tárolóba kell átszállítani az itt tárolt hulladékokat, a tároló(ka)t pedig le kell szerelni, a képződő hulladékok jellegének megfelelő tárolóba történő átszállításával. A leszerelési tevékenység és a szállítás zajterheléssel jár, ennek mértéke a létesítés hatásaival közelíthető. A szállítás kedvezőtlen hatásai ez esetben is időben elnyújtott leszereléssel és ütemezett kiszállítással mérsékelhetők.

- **Nagy aktivitású hulladékok végleges tárolója:** A távlatban megvalósítandó mélységi geológiai tárolónak mind az előkészítése (kutatás, fúrás, robbantás), mind a megvalósítása (különösen a kőzetkitermelés, elszállítás) során jelentős zajterhelés várható majd, de az csak a helyszín ismeretében ítéltető majd meg, hogy a kivitelezés hatásterülete védendő területeket érint-e és ha igen, akkora mekkora terhelést jelenthet.

Az üzemeltetés során egyrészt a beszállítás, másrészt a telepen zajló tevékenységek (munkagépek, szellőzés biztosítása, karbantartás, stb.) járnak zajkibocsátással. Utóbbi esetében az üzemi létesítményekből származó zaj jogszabályban előírt terhelési határértékei biztosítják a védendő objektumok vonatkozásában a terhelés mérséklését. A beszállítás hatásai szempontjából pedig kedvező, hogy összességében kis beszállítandó mennyiségekről beszélünk. (Lásd levegővédelemről szóló fejezet.) Nagyobb mennyiség szállítása csak a leszerelés után várható.

A mélységi geológiai tároló, illetve azt megelőzően a felszín alatti kutatólaboratórium létesítése és üzemelése környezeti hatásvizsgálathoz kötött tevékenység. Ennek keretében, a helyszín és az egyéb paraméterek ismeretében lehet majd vizsgálni és értékelni a várható

zajterheléseket. A tároló telephelyének kiválasztásakor ugyanakkor a biztonságos elhelyezés kell legyen az elsődleges szempont.

Rezgés

Rezgésvédelmi szempontból a radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatosan elsősorban a felszín alatti tárolók kiépítéséhez kapcsolódó robbantással, illetve a teherszállítással kell foglalkozni. Mindkét tevékenység nagyobb távolságra terjedni képes rezgéshatással jár. Előbbi hatásai lokálisak és mivel ritkák és rövid idejűek, ezért a fáradást nem okozó rezgések közé tartozik. Utóbbi nagyobb területet, egész útvonalak mentén található lakott épületek sorát érintheti, és a gyakoriság miatt a fáradást is okozó rezgések közé sorolt. A járművek mozgása során a talaj felső felén gerjesztett és a talajban terjedő hullámok esetében az erőt a mozgó test tömege, sebessége, felfüggesztése határozza meg. A 4 t alatti tömegű gépjárművek rezgéshatása elhanyagolható, a nagyobb tehergépkocsik (különösen a 20 t feletti tömegűek) és vonatok mozgása által gerjesztett hullámok azonban már jelentősebb rezgésterheléssel járhat. A különböző rezgésekre az egyes épületfajták, eltérő állagú építmények különbözőképpen érzékenyek. (A falusi környezetben gyakori vályogházak pl. az érzékenyek közé tartoznak.) A keletkező rezgéseket az út állapota (kátyúk, nyomvályúk, egyéb egyenetlenségek) is jelentősen befolyásolja, ezért **fontos, hogy a szállítási útvonalak műszaki állapota megfelelő legyen.**

- **Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló:** A 2005-2006 folyamán végzett helyszíni rezgés-vizsgálatok eredményei alapján az NRHT jelenlegi működéséhez kapcsolódó, napi legfeljebb 1-2 tehergépjármű – amennyiben össztömege meghaladja a 20 t-t - okozta rezgésterhelés hatásterülete Bataapátiba vezető 56103. sz. bekötőútra, az e mellett lévő épületére korlátozódik. Megjegyezzük, hogy 2042–2061 közötti időszakban nem tervezett hulladékbeszállítás a tárolóba, így ekkor a fenti rezgésterheléssel sem kell számolni.

A létesítmény bővítését az atomerőmű hulladék kiszállítási ütemezéséhez igazodva tervezik, az újabb tárolókamrák kihajtása, majd a kamrákban a vasbeton medencék építése gyakorlatilag folyamatosan zajlik.

Ahogy a zajhatásoknál részleteztük, az atomerőmű blokkjainak leszerelése a beszállítandó hulladékmennyiséget jelentősen megnöveli. Ezért rezgésvédelmi okokból (is) fontos a használt utak karbantartása, továbbá a rezgésmonitoring.

A tároló felhagyása (a vágatrendszer eltömedékelése) ismét a létesítés során szükséges nagyobb arányú szállítással jár majd, az utak jó minőségének fenntartására és a rezgésmonitoringra ekkor is különös gondot kell fordítani.

Meg kell jegyezni, hogy nagyobb időtávon (új atomerőművi blokkok leszerelése, NRHT felhagyása) a különösen érzékeny (pl. vályog) épületeket várhatóan már új, jobb szerkezeti állapotú, ezért a rezgésekre kevésbé érzékeny épületek váltják majd.

- **Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** A radioaktív hulladék feldolgozó és tároló telephely esetében a szállítás számít rezgésterheléssel járó tevékenységnek. Jelenleg a beszállításra kerülő mennyiség kicsi; ahogy a zajhatásokkal foglalkozó fejezetben leírtuk, mindösszesen heti legfeljebb 1-2 kisteherautó érkezik, ezek kis tömege miatt a keltett rezgés is csekélyebb.

A jelenleginél jóval nagyobb mennyiségű kezelendő hulladék beszállítására majd csak a Kutató- és az Oktatóreaktor leszerelésekor kerül sor, különösen az előbbi jár nagy szállítási igényrel. Ekkor a szállításhoz használt utak minőségére különös gondot kell fordítani.

A szállítási igények a létesítmény felhagyásához kapcsolódóan is megnőnek majd, a véglegesen másutt elhelyezésre kerülő hulladékok elszállítása miatt. Ekkor is a fentiekben leírtak érvényesek.

- **Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója:** Felszíni létesítmény lévén, a KKÁT esetében csak a teherszállítás okozta rezgéshatással szükséges foglalkozni. A Paksi Atomerőmű új blokkjának előkészítéséhez kapcsolódóan 2012 folyamán alapállapotú rezgésterhelés méréseket végeztek. Ennek keretében értelemszerűen a már meglévő létesítmények (így a KKÁT is) hatásait is fel tudták térképezni. Az eredmények azt mutatták, hogy az atomerőmű területének környezetében a rezgés terjedése a talajban korlátozott távolságra jut el, körülbelül 80 - 100 méterre, ezen a távolságon belül nincs védendő objektum. Így ugyan kifejezetten a KKÁT működéséhez kapcsolódó rezgésterhelésről nem áll rendelkezésre információ, azonban fentiek alapján feltételezhető, hogy nem jelent problémát.

Ugyanez feltételezhető a majdani új blokkok kiégett kazettáinak átmeneti tárolójára is – amennyiben végül a hazai átmeneti tárolás melletti döntés születik.

- **Nagy aktivitású hulladékok végleges tárolója:** A távlatban megvalósítandó mélységi geológiai tárolónak mind az előkészítése (kutató, fúrás, robbantás), mind a megvalósítása (különösen a kitermelt közet elszállítása) során várható rezgésterhelés, de az csak a helyszín ismeretében ítéltető majd meg, hogy a kivitelezés hatásterülete védendő területeket érint-e és ha igen, akkora mekkora terhelést jelenthet.

Az üzemeltetés során a beszállítás jár majd rezgéshatással. E szempontból kedvező, hogy összességében kis beszállítandó mennyiségekről beszélünk. A leszerelés miatti nagyobb beszállítási igény kedvezőtlen rezgésterhelése is elkerülhető ütemezett beszállítás esetén.

A mélységi geológiai tároló, illetve azt megelőzően a felszín alatti kutatólaboratórium létesítése és üzemelése környezeti hatásvizsgálathoz kötött tevékenység. Ennek keretében, a helyszín és az egyéb paraméterek ismeretében lehet majd vizsgálni és értékelni a várható rezgésterheléseket. A tároló telephelyének kiválasztásakor ugyanakkor a biztonságos elhelyezés kell legyen az elsődleges szempont.

4.3.2.6. Táj

A Nemzeti Program a felülvizsgálataig csak a meglévő üzemek működésével, bővítésével, technológia fejlesztésével számol. Ez táji szempontból azt jelenti, hogy a jelenlegi állapottal gyakorlatilag azonos helyzettel számolunk, számottevő változás sem a tájképben, sem a tájhasználatban nem várható.

Ez alól egyetlen kivétel a KKÁT bővítése, mivel ott a bővítés a felszín felett történik, a meglévő tárolóktól a Duna felé új modulokat kell építenek. Ennek a tájképre gyakorolt hatása kimutatható, de nem számottevő. (Az új modulok megjelenésükben a régiekhez illesztettek.)

4.4. A közvetett módon hatást kiváltó tényezők előrejelzése

Az SKV tartalmi követelmények szerint a dokumentumban vizsgálni kell a közvetett hatásokat, melyek a Nemzeti Program megvalósítása következtében kialakulhat. Ezeket mi jórészt a fenntarthatósági elemzésben értékeljük. A következőkben a jogszabályi elvárásoknak megfelelően röviden értékeljük a felvetett szempontok szerint a Nemzeti Program megvalósulását.

Új környezeti konfliktusok, problémák megjelenése, meglévők felerősödése

Mivel a Nemzeti Program alapvetően meglévő létesítmények továbbműködtetésével, illetve bővítésével, fejlesztésével oldja meg a hulladékkezelést, tárolást, így új környezeti konfliktus, probléma megjelenésével nem kell számolni. A három meglévő létesítmény működését, környezeti hatásait folyamatos radiológiai monitoringgal, illetve időközönként hagyományos környezetellenőrzéssel követik nyomon. Ezek eredményei nem mutatnak jelen állapotban környezeti konfliktust egyik telephelyen sem. Az RHFT tervezett fejlesztése többek között a környezetbiztonság növelését is célozza, így itt sem várható környezeti probléma erősödés. A bővítés nem növeli az egyszerre beszállított mennyiségek növekedését sem a KKÁT, sem az NRHF esetén. Kampányszerű, nagyobb mennyiségű beszállításra alapvetően a leszereléskor lehet szállítani. Ez esetben a szállításból adódó többletterhelések ütemezett szállítással megelőzhetők.

A nagyaktivitású hulladékok tervezett mélységi tárolója esetén a helykiválasztással és a tervezési folyamat során lehet minimalizálni a környezeti konfliktusok kialakulását.

A Nemzeti Program megvalósítása tehát várhatóan nem okozza új környezeti konfliktusok, problémák megjelenését vagy meglévők felerősödését.

Környezettudatos, környezetbarát magatartás, életmód lehetőségeinek, feltételeinek gyengítése vagy korlátozása

Az SKV értékelők nem láttak a Nemzeti Programban olyan megoldást, mely a környezettudatos magatartás, életmód gyengülését okozná, korlátozná annak megvalósulását. Ugyanakkor nem láttunk ennek erősítésére vonatkozó utalásokat sem. Javasoljuk ezért, hogy a létesítmények köré szerveződött társulások információs csatornáikat használják fel a környezettudatos, környezetbarát magatartás, életmód népszerűsítésére. Erre a látogatóközpontok, a településeken tartott tájékoztató rendezvények, nyílt napok, a rendszeres kiadványok is lehetőséget adnak. Minden eszközt érdemes megragadni, hogy ne csak a létesítmények elfogadottságát, hanem ennek kapcsán a lakosság környezettudatosságát is növeljék, ilyen hulladékelhelyezéshez kötődő, eleve környezetbarát létesítményeknél. (Ennek egyszerű eszköze lehet pl., ha egy-egy tájékoztató, vagy nyílt nap egy-egy környezettudatossági elemet vezető témájákként felkarol, vagy ha a kiadványok, szóróanyagok újrapiáron jelennek meg, vagy ha a látogatóközpontokban a létesítmény környezettudatos vállalásait bemutatják.)

A helyi adottságoknak megfelelő optimális térszerkezettől, területfelhasználási módtól való eltérés fenntartása vagy létrehozása

A meglévő létesítmények már korábban kialakítottak egy sajátos térszerkezetet. Kérdésként felmerülhet, hogy vajon a létesítéskor optimális térszerkezet alakult-e ki, megváltozott-e lényegesen a korábbi térszerkezet. Erre vonatkozó vizsgálatok csak a paksi atomerőművel kapcsolatosan került sor. Itt azt láthatjuk, hogy a területfelhasználás kimutathatóan változott, de nem a KKÁT kapcsán, hanem az erőmű létesítése miatt. (Jelentősen nőtt a beépített és az ipari/szolgáltató területek kiterjedése.) Ugyanakkor a térség mezőgazdasági jellege nem változott, annak ellenére, hogy a megélhetést alapvetően a térségben már nem ez a gazdasági ág biztosítja.

A másik két telephelynél azok viszonylag kicsi kiterjedése miatt igazán nincs is értelme ilyen vizsgálatnak. Ezek környezetében is láthatók kisebb térszerkezeti változások, de a települések alapvetően továbbra is a mező- és erdőgazdaságból, az ezekhez kapcsolódó területfelhasználási formákból élnek. (Püspökszilágyiban a szántóföldi mezőgazdaság mellett a gyümölcstermesztés, Bátaapátiban a szőlőtermesztés és az erdő- és vadgazdálkodás a jellemző.)

A mélységi tárolónál a megfelelő hely kiválasztás garantálhatja, hogy a helyi adottságokhoz illeszkedhessenek a tároló által indukált térszerkezeti változások.

A létesítmények tehát nem okozták, a változások nem okozzák a helyi adottságoknak számottevően eltérő térszerkezet kialakulását. Az RHFT és a KKÁT esetén a védelmi funkció növelése érdekében javasolható honos fajokból álló erdők telepítése a telephely környezetében. Ez javítja az ökoszisztéma szolgáltatásokat, a tájképet, csökkenti az erózió, defláció lehetőségét.

A helyi társadalmi-kulturális, gazdasági-gazdálkodási hagyományok gyengítése, amelyek a táj eltartó képességéhez alkalmazkodtak

Az előző pontnál elmondottak itt is érvényesek. Az is látható, hogy a Központi Nukleáris Alapból kapott támogatások a települések megerősödését generálták. Ez éppen a helyi adottságoknak, hagyományoknak megfelelő gazdasági-gazdálkodási hagyományok újraéledését is segítették (más segítő elemek mellett). Lásd pl. Püspökszilágyi környékén a gyümölcstermesztés újraterjedését, vagy Bábaapáti környékén a szőlőkultúra erősödését.

Természeti erőforrások használata, megújulásuk korlátozása

Az urán - a fosszilis tüzelőanyagokhoz hasonlóan - a nem megújuló energiahordozók közé tartozik, ismert készletei a jelenlegi felhasználás mellett, nagyobb arányú visszaforgatás nélkül 100 évre elegendőek, teljesen zárt ciklus és gyorsneutronos reaktorok esetén viszont ez az időtáv 5000 évre nő.

Magyarországon 1996 óta nincs uránbányászat. Jelenleg 20 országban foglalkoznak uránbányászattal, a nagyobb termelők (mint pl. Ausztrália, Kanada, Kazahsztán, Niger, Oroszország) mind hazánktól jelentős távolságra találhatók, ami a nagy szállítási igény miatt egy másik olyan nem megújuló energiahordozó, a kőolaj szempontjából is kedvezőtlen, melyből hazánk szintén szerény készletekkel rendelkezik.

A **természeti erőforrások takarékos felhasználása** megkívánhatja, hogy a technológia kellő szintű fejlettsége esetén a nyílt üzemanyag-ciklus helyett – a hulladékhierarchiával összhangban – **zárt ciklust alkalmazzák** (még akkor is, ha ez külföldi reprocesszálást, azaz üzemanyagigényes szállítást igényel). Ezen belül is amint elérhetővé válik, akkor lehetőleg **továbbfejlesztett reprocesszálás** (az uránon és a plutóniumon kívüli egyéb, ún. másodlagos aktinidák kivonása is megtörténik) a kedvezőbb. (Így nem mellékesen az elhelyezendő hulladék aktivitása és radiotoxicitása is lényegesen kisebb lesz!)

A szállítási igényeket csökkentheti, ha az új atomerőművi blokkok kiégett üzemanyaga esetében a külföldi átmeneti tárolás helyett a belföldi átmeneti tárolás valósul meg. Ez a javaslat felülírandó, amennyiben reprocesszálásra is sor kerül az átmeneti tárolást követően.

4.5. Az országhatáron áttérjedő hatások lehetősége és jelentőségének értékelése

4.5.1. Az országhatáron áttérjedő hatások vizsgálatának szempontjai

A kiégett üzemanyag átmeneti tárolására, illetve a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló létesítmények az országhatáron áttérjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló Espooi egyezmény, valamint az egyes köz- és magánprojektek környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálatáról szóló 85/337/EGK számú irányelv hatálya alá tartoznak. Az Espooi egyezmény kötelező alkalmazását Magyarországon a 148/1999. (X. 13.) Korm. rendelet írja elő. Az Egyezmény I. mellékletében szereplő tevékenységek esetében (ilyen a kiégett nukleáris

üzemanyagok 10 évnél hosszabb időre tervezett tárolása) a magukat érintettnek tekintő országok attól függetlenül kérhetik a nemzetközi hatásvizsgálati eljárás lefolytatását, hogy a hatásterület az elvégzett elemzések alapján kiterjed-e az adott országra, vagy sem. Az Egyezmény II. mellékletében szereplő tevékenységek esetében (ilyen a radioaktív hulladékokat tároló és feldolgozó létesítmények) a tagállamok határozzák meg esetenkénti vizsgálattal, vagy a tagállamok által megállapított küszöbértékek vagy szempontrendszer alapján, hogy a projektet alá kell-e vetni az Egyezményben részletezett vizsgálatnak.

Az országhatáron áterjedő hatás fogalmát a 148/1999. (X. 13.) Korm. rendelet határozza meg, mely szerint országhatáron áterjedő hatás bármely, nem kizárólag globális természeti hatás egy fél (ország) joghatósága alá tartozó területen, amelyet egy olyan tervezett tevékenység idéz elő, amelynek fizikai eredete teljesen vagy részben egy másik fél (ország) joghatósága alá tartozó területre esik. Az elvárásokat figyelembe véve az alábbiakban bemutatjuk, hogy országhatáron áterjedő környezeti hatások, mely környezeti elemek és rendszerek esetén jöhetnek egyáltalán számításba.

Ahhoz, hogy az országhatáron áterjedő hatásokat meghatározhassuk, tisztázni kell azon hatótényezőket és hatásfolyamatokat, amelyekhez köthetően előfordulhat az országhatáron áterjedés lehetősége. A határokon áterjedő hatások megítélésében a következő tényezők játszanak döntő szerepet:

- olyan hatótényezők, melyek feltételezik a nagyobb területre történő terjedés lehetőségét,
- a hatások terjedési lehetősége és a hatásterület érzékenysége, valamint a hatásterület adottságainak a terjedést elősegítő vagy azt gátló volta.

A hatások megítéléséhez tehát e tényezőkről kell információkat összegyűjteni. Egy adott tevékenység határokon áterjedő hatásainak jelentőségét a következő lépések elvégzésével lehet megítélni:

- a telepítési hely, a tevékenység jellege és az alkalmazott technológia alapján el kell dönteni, hogy elméletileg feltételezhető-e országhatáron áterjedő hatás.
- az adott tevékenység hatótényezői és hatásfolyamatai közül ki kell válogatni azokat, amelyeknél ténylegesen feltételezhető határon áterjedő kedvezőtlen környezeti-ökológiai folyamatok elindulása,
- a számításba vett hatótényezők által elindított hatásfolyamatok terjedési módját, lehetőségeit meg kell becsülni, és ez alapján meg kell ítélni, hogy eljuthatnak-e a szomszéd országba,
- amennyiben az előzőekben megállapítjuk, hogy lehetségesek áterjedő hatások, akkor fel kell tárnunk az érintett hatásterület adottságait, azaz meg kell állapítani, hogy a hatásfolyamatokra az adott terület mennyire érzékeny
- ez alapján ki kell válogatni az országhatáron valóban áterjedő hatásokat, a hatásfolyamatok és a területi érzékenység összevetésével meg kell ítélni az áterjedő hatások jelentőségét.

4.5.2. A radiológiai hatások vizsgálata

4.5.2.1. A légköri kibocsátások értékelése

A meglévő létesítmények esetén a légköri terjedés lehetősége az egyes létesítményeknél az alábbiakban foglalható össze:

- **Nemzeti Radioaktív hulladék Tároló:** Az NRHT létesítmény vonatkozásában a tárolóhoz legközelebbi országhatár (Horvátország) kb. 33 km-re található. A tároló üzemelési engedélyében⁵⁹ az illetékes hatóság 100 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ értékben határozta meg a lakosságra vonatkozó dózismegszorítást az üzemelésre vonatkozóan és definiálta azt, hogy vonatkoztatási csoportnak a Bataapátiban, a tárolótól 1000 m-re és a szállítási útvonaltól 10 m-re élő, 1-2 éves gyerekek hipotetikus csoportja tekinthető.

A tároló engedélyezési dokumentációban szereplő, a tervezési alapba tartozó üzemzavari események következmény elemzése azt mutatta, hogy a kritikus lakossági csoport sugárterhelése minden esetben a 100 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ dózismegszorítás alatt marad. Ebből következően országhatáron áttérjedő hatással sem kell számolni.

Az Európai Bizottság az Euratom Szerződés 37. cikkével összhangban 2009. szeptember 2-án kiadott véleményében⁶⁰ elfogadta azt, hogy „a magyarországi Bataapátiban létesítendő nemzeti radioaktív hulladék-tároló létesítményből származó radioaktív hulladék ártalmatlanítására vonatkozó terv megvalósítása sem a tároló normál üzemi élettartama során, sem a végleges lezárást követően, sem pedig az általános adatokban feltételezett típusú és nagyságú baleset esetén várhatóan egyetlen típusú radioaktív hulladék vonatkozásában sem okozza más tagállamok vizeinek, talajának vagy légkörének radioaktív szennyeződését.”

- **Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló:** Az RHFT telephelyéhez legközelebb eső határszakasz (Szlovákia) kb. 35 km-re fekszik. Az RHFT tervezési alapjába tartozó, legnagyobb dóziskövetkezménnyel járó üzemzavari esemény konzervatív feltételezéseket alkalmazó elemzése azt mutatta, hogy a lakosságot érő teljes effektív dózis az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet 9. §-ban szereplő, a veszélyhelyzeti sugárzási helyzetre irányadó vonatkoztatási szint (100 mSv) alatt marad.

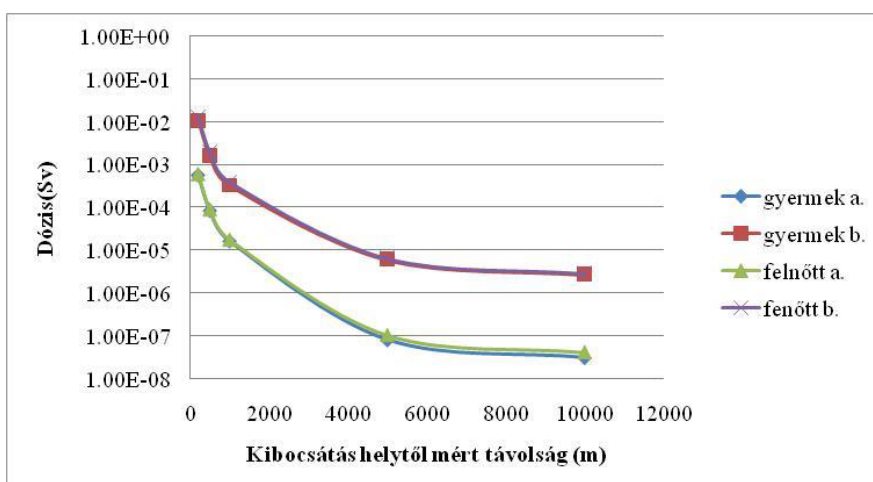
A kisgyermek és a felnőtt lakosság sugárterhelését a kibocsátó forrástól való távolság függvényében a **4-14. ábra** mutatja (a.) eset – a csóva a település felé halad, b.) eset – a csóva a szántóföld felé halad)⁶¹. Mint látható, a távolság növekedésével az effektív dózis gyorsan az 1 μSv érték alá csökken, így – figyelembe véve a legközelebbi országhatárhoz való távolságot – kijelenthető, hogy országhatáron át történő radiológiai következményekkel nem kell számolni.

⁵⁹ Tolna Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Szakigazgatási Szerve XVII-084/00982-45/2012. számú határozata az NRHT üzemeltetési engedély kiadásáról

⁶⁰ A Bizottság véleménye (2009. szeptember 2.) az Euratom Szerződés 37. cikkével összhangban a magyarországi Bataapátiban található nemzeti radioaktív hulladék-tároló létesítmény radioaktív hulladékának ártalmatlanítására vonatkozó tervről

⁶¹ Forrás: Az RHFT átmeneti tárolójának további üzemeltetését megalapozó üzemviteli biztonsági jelentés (ÜMBJ), RHK-I-001/14, 2014. március

4-14. ábra Lakossági dózisterhelés mértéke a tárolóban feltételezett tüzesettől



Forrás: Az RHFT átmeneti tárolójának további üzemeltetését megalapozó üzemviteli biztonsági jelentés (ÜMBJ), RHK-I-001/14, 2014. március

- **Kiégett üzemanyagok átmeneti tárolója:** A kiégett üzemanyag átmeneti tárolását megvalósító KKÁT telephelyéhez legközelebb, 63 km-re Szerbia található, ezt követi Horvátország 75 km-rel. A többi szomszédos ország 100 km távolságnál messzebbre található a létesítménytől. (Románia 120 km, Szlovákia 132 km, Szlovénia 172 km, Ausztria 183 km, Ukrajna 324 km.)

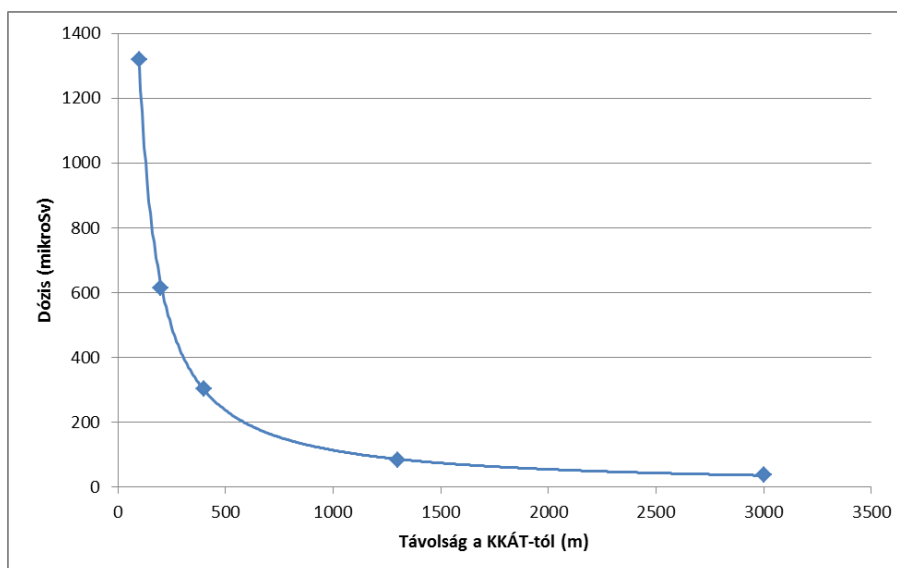
Normálüzemi kibocsátásokra vonatkozóan az egyes hulladéktároló létesítmények illetékes hatóság által jóváhagyott engedélyezési dokumentációiban szereplő információkat vettük figyelembe, amelyek összegzését a létesítmények radiológiai környezeti hatásait bemutató fejezet tartalmazza. Ez alapján megállapítható, hogy normálüzem során az országhatáron át történő radiológiai következményekkel a nemzeti program megvalósítását szolgáló egyetlen létesítmény vonatkozásában sem kell számolnunk, amennyiben a létesítmények – követve az eddigi üzemeltetési gyakorlatot – a vonatkozó dózismegszorításból származtatott hatósági kibocsátási korlátokat betartják.

A KKÁT tervezési alapba tartozó üzemzavari eseményei közül még a legnagyobb dóziszárulékú esemény sem eredményez a 100 m-re lévő kerítésnél a KKÁT környezeti radiológiai hatásterületének veszélyhelyzeti meghatározásának hatósággal egyeztetett minősítési kategorizálása szerint meghatározott károsító hatást. A létesítménytől 100 m-re levő kerítésénél a hatás terhelő, néhány száz m-re elviselhető kategóriájú lesz, míg **3000 m-es távolságban már semleges kategóriába tartozik a hatás**⁶².

A KKÁT normálüzemtől eltérő működése esetén a dózisokat a KKÁT-tól mért távolság függvényében a **4-15. ábra** mutatja be. **Tekintettel a létesítmény távolságára a legközelebbi országhatárhoz (63 km), teljes bizonyossággal kijelenthető, hogy országhatáron áttérjedő hatással még a létesítmény tervezési alapjába tartozó legsúlyosabb üzemzavari események esetén sem kell számolni.**

⁶² Forrás: Teljesítményértékelés a KKÁT működési engedélyének megújításához, NPA85O01E0100O, Rev. 1, 2014. december

4-15. ábra **Dózisok a KKÁT normálüzemeltől eltérő működése esetén a KKÁT-tól mért távolság függvényében**



Forrás: Teljesítményértékelés a KKÁT működési engedélyének megújításához, NPA85O01E0100O, Rev. 1, 2014. december

4.5.2.2. Vízi kibocsátások értékelése

Országhatáron áterjedő radiológiai vízkörnyezeti hatás a Nemzeti Programban szereplő egyetlen létesítmény esetén sem merül fel.

A kiégett üzemanyag átmeneti tárolását megvalósító KKÁT engedélyezési dokumentációjában szereplő adatok szerint a KKÁT normál üzemeltetése során a folyékony kibocsátásokból eredő sugárterhelés a kritikus lakossági csoport esetében gyermekekre 350 nSv/év, felnőttekre 210 nSv/év. Ezen dózisértékek rendkívül alacsonyak, ezért az országhatáron áterjedő hatás kizárható.

A radioaktív folyékony kibocsátások a környezeti befogadóba csak az atomerőművi rendszerekre történő csatlakozással vezethetők be, és az elvégzett üzemzavar elemzések szerint az üzemzavarok nem vezetnek a környezeti befogadóba történő közvetlen kibocsátáshoz, a tervezési alapba tartozó üzemzavarok bekövetkezése nem fogja növelni a normál üzemre érvényes, folyékony kibocsátásokból eredő sugárterhelést, emiatt az országhatáron áterjedő hatás kizárható.

Az NRHT és az RHFT létesítmények normál üzemeltetése során a dózismegszorításból származtatott folyékony kibocsátási korlátok betartása garantálja azt, hogy a tárolók környezetében élő lakosságot érő radiológiai vízkörnyezeti hatás semleges legyen, ennél fogva az országhatáron áterjedő hatás is kizárható. Az elvégzett üzemzavar elemzések nem tártak fel olyan eseményt, amely a felszíni vizek radioaktív elszennyeződésén keresztül országhatáron áterjedő hatást eredményezne.

4.5.3. Nem radiológiai hatások értékelése

A levegőminőségre, a felszíni és felszín alatti vizekre, a földre és a talajra, a szárazföldi és vízi élővilágra, az épített és települési környezetre, a tájra vonatkozó környezeti hatások esetében, valamint a várható zaj- és rezgésterhelést, hulladékkezelést illetően sem merül fel az országhatáron áterjedő hatás lehetősége az országhatár és a létesítmények nagy távolságát figyelembe véve.

5. FENNTARTHATÓSÁGI ELEMZÉS

5.1. A fenntartható fejlődés fogalma

A környezetvédelmi feltételrendszer alappillérei közül a fenntarthatósági kritériumok külön magyarázatot igényelnek.

Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottsága 1987-ben „Közös jövőnk” ’’mű jelentésében a fenntartható fejlődés fogalmát a következőképpen határozta meg: ***"a „enntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit, anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő nemzedékek esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket".***

” környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény is használja a fenntartható fejlődés fogalmát és definiálja is azt:

1. § (1) A törvény célja az ember és környezete harmonikus kapcsolatának kialakítása, a környezet elemeinek és folyamatainak védelme, a fenntartható fejlődés környezeti feltételeinek biztosítása.

4. § E törvény alkalmazásában

w) fenntartható fejlődés: társadalmi-gazdasági viszonyok és tevékenységek rendszere, amely a természeti értékeket megőrzi a jelen és a jövő nemzedékek számára, a természeti erőforrásokat takarékosan és célszerűen használja, ökológiai szempontból hosszú távon biztosítja az életminőség javítását és a sokféleség megőrzését.

Mivel maga a fogalom meghatározása is sokat fejlődött azóta, és a megfogalmazás is általános, keresnünk kell egy számunkra kezelhető meghatározást:

- **A fejlődésről:** A fogalom használói „fejlődés” alatt valójában az életminőség valamilyen javulását értik. Ez azonban sokban különbözhet a gazdasági értelemben vett fejlődéstől. A fő problémánk, amely a különböző, pl. ENSZ, EU, OECD dokumentumok elemzése során érzékelhető az, hogy a fejlődés fogalma ezekben az anyagokban burkoltan megegyezik a gazdasági növekedéssel, és még inkább a fogyasztás alakulásával. A piacgazdaság életeleme a fogyasztás növekedésére épülő gazdasági növekedés, e nélkül nem képes működni. Szélsőségesen fogalmazva: a fenntartható fejlődés fogalma mögött gyakran azt a törekvést lehet felfedezni, hogy: **miként lehet a fogyasztást úgy növelni, hogy a felhasznált, illetve érintett természeti erőforrások fajlagosai csökkenjenek.**

Véleményünk szerint **a fejlődés csak emberi és társadalmi szinten értelmezhető fogalom.** Ebből a szempontból **a fejlődés célja az emberhez méltó életkörülmények és életmódok biztosítása mellett a kulturális és etikai színvonal emelése is.** Ez utóbbi lenne hivatott biztosítani a szükségletek megfelelő önkontrollját is az emberek részéről.

- **A fenntarthatóságról:** A fenntartható fejlődés egy olyan viszonyrendszert (kultúrát) jelent az ember társadalmi és természeti környezete között, és azon belül, amely biztosítja, hogy környezetünk forrásait a rendszer megújulásának szintjén használjuk.

A fenntarthatóság esetünkben **a társadalmi és gazdasági folyamatoknak olyan belső önszabályozó képességét** kell, hogy jelentse, amely biztosítja egyrészt a környezeti folyamatok problémamentes működését, másrészt segít az emberi értékek fennmaradásában. Ez azt is jelenti, hogy amíg a társadalmi és gazdasági folyamatok csak állandó utólagos beavatkozások árán terelhetők fenntartható irányba, addig az alkalmazott rendszer nem fenntartható. Itt találkozunk a fenntartható fejlődés alapkonfliktusával, miszerint a jelenlegi piacgazdasági rendszer paradigmája ellentmond a fenntartható fejlődés alapelveinek.

- *A fenntartható fejlődés:* A fenntartható fejlődés az eddigiek alapján az emberi élet színvonalának, olyan belső értékeket is figyelembevevő emelését jelenti, amely harmóniában van a környezeti és természeti folyamatokkal és megőrzi az ember által létrehozott értékeket is. Ez tekinthető a társadalom céljának, és ehhez a gazdaság eszközt, a természeti környezet társat, lehetőséget jelent. A cél elérése csak átfogó, komplex eszközök alkalmazásával lehetséges.

A fenntartható fejlődéssel kapcsolatos alapelvek megfogalmazására, pontosítására és elfogadására a legmagasabb szinten is sor került mind az ENSZ, mind az EU keretében. Az általánosan elfogadott elvek közül hazai fontosságuk miatt a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia az alábbiakat emelte ki:

- A holisztikus megközelítés elve
- A nemzedéken belüli és nemzedékek közötti szolidaritás elve
- Társadalmi igazságosság elve
- Tartamosság elve
- Integráció elve
- Helyi erőforrások hasznosításának elve
- Társadalmi részvétel elve
- Társadalmi felelősségvállalás elve
- Elővigyázatosság és megelőzés elve
- A szennyező fizet elve

5.2. A fenntartható értékrend és a Nemzeti Program fenntarthatósági elemzése

Az alábbi táblázatban egy általános kritériumrendszert mutatunk be, amely tervezési követelményként alkalmazható. **A kritériumrendszer azért született, hogy az SKV típusú értékelésekhez általános fenntarthatósági viszonyítási alapot jelentsen.** Ennek megfelelően alakítottuk ki a kritériumokat. A módszert már számos esetben alkalmaztuk, bevált vizsgálati/értékelési módszer, mely kis átalakításokkal igen eltérő tartalmú tervek, programok értékelésére is alkalmas volt.

Az általános környezetvédelmi prioritások, fenntarthatósági kritériumok sokkal inkább szemléletmódot kívánnak rögzíteni, semmint mérhető és számonkérhető feltételeket. A más stratégiai vizsgálatoknál is alkalmazott kritériumrendszert, második lépésben átalakítottuk a vizsgált Programra vonatkozó feltételrendszerré. Ez a táblázat 3. oszlopában látható. Ugyanebben az oszlopban értékeljük majd, hogy a Program az egyes feltételeknek mennyire és hogyan tud megfelelni. Ezt más esetben önállóan szoktuk kezelni, de esetünkben a program konkrét fejlesztéseket nem tartalmaz, viszont tartalmaz elveket, célokat, tervezési folyamatokat. Ennek megfelelően a mi kritériumaink is ehhez járulnak hozzá. A megfelelés lehetősége minősíthető csak, még nem maga a megfelelés. **Tehát kritériumok a jövőbeli döntésekhez nyújtanak fenntarthatósági feltételeket.**

5-1. táblázat A fenntarthatósági kritériumok értelmezése a Nemzeti Program értékeléséhez

Fenntarthatósági kritériumok		A kritériumok konkretizálása és értékelése a Nemzeti Program szempontjából
I. A szükségletek kielégítése és a természeti-környezeti értékek megőrzése között hosszú távú egyensúlyt kell elérni. (a) a környezet igénybevétele ne haladja meg a források keletkezésének a mértékét (b) a környezet terhelése ne haladja meg a környezet asszimilációs kapacitását.	1. A lételemnek tekintett, feltételesen megújuló környezeti elemek (levegő, víz, föld, élővilág) készleteit és állapotát, valamint az általuk alkotott környezeti rendszer potenciálját, önszabályozó képességét a rendszer terhelhetőségének határán belül fenn kell tartani, illetve ahol ez szükséges és lehetséges, a megfelelő célállapot érdekében terhelésüket csökkenteni kell.	A normál üzemi radiológiai terhelés ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartása esetünkben azt jelenti, hogy az érintett környezeti elemek és rendszerek egyikét sem éri semlegesnél rosszabbnak minősíthető, azaz valamely hatásviselő szempontjából értelmezhető és értékelhető, a háttérterhelés ingadozásán túl mutató hatás. Ezt kritériumot maga a Program is meghatározza az elvei között, összekötve a sugárterhelés ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartását a biztonság elsődlegességével. A környezetet érintő hagyományos terheléseket, szennyezéseket minden intézkedésnél minimalizálni kell.
	2. A természeti erőforrásokkal való gazdálkodásban általánosan a feláldozott és a létrehozott értékek pozitív egyenlege kell, hogy érvényesüljön, miközben a meg nem újuló erőforrások igénybevétele nem haladhatja meg azt az ütemet, amennyivel azok megújuló erőforrásokkal való helyettesíthetősége megoldható.	Az atomenergia alkalmazásának általános feltétele, hogy az általa nyújtott társadalmi előnyök nagyobbak legyenek, mint az azt alkalmazó természetes személyt, az atomenergia iparban dolgozót, a lakosságot, a környezetet és az anyagi javakat fenyegető kockázatok. Ennek az alapelvnek a Programban szereplő fejlesztéseknek is meg kell felelnie, ezt a kritériumot képviseli a Program elvrendszere. A beavatkozások során az erőforrástakarékos (anyag-, víz-, energia-takarékos) megoldásokat kell előnyben részesíteni. Törekedni kell a természet adta, illetve a már meglévő lehetőségek kihasználására, a jelentős építésekkel, mesterséges beavatkozásokkal járó intézkedésekkel szemben. A jövőbeli döntésnél az újrahasznosítást, azaz a reprocesszált üzemanyag felhasználási lehetőségét, figyelembe kell venni a terveknek megfelelően. A döntéssel kapcsolatban elmondható, hogy ez a fenntarthatósági kritérium szempontjából a kedvezőbb megoldás. Kivéve persze, ha az erre fordított összenergia magasabb, mint a megtakarítás eredménye.
	3. A természetbe hulladékként visszakerülő (a természet által sem hasznosítható) anyagok mennyiségének és veszélyességének csökkennie kell.	Törekedni kell mind a radioaktív hulladékok, mind az egyéb hulladékok hulladékhierarchiájának megfelelő kezelésére (megelőzés; újrahasználat, -hasznosítás; elhelyezésre, tárolásra kerülő hulladékok mennyiségének, veszélyességének csökkentése). A jövőbeli döntésnél a reprocesszált üzemanyag felhasználási lehetőségét, mint változatot figyelembe kell venni a terveknek megfelelően. (Lásd előző pont). Mielőbb be kell vezetni a nagyon kis aktivitású hulladék fogalmát és szabályozni kell ennek kezelési lehetőségeit, esetleges újrahasznosíthatóságát. A program kimondja, hogy: <i>Az atomenergia alkalmazója köteles gondoskodni arról, hogy a tevékenysége révén keletkező radioaktív hulladékok mennyisége a gyakorlatilag lehetséges legkisebb mértékű legyen.</i>
	4. A rendelkezésre álló terület felhasználásánál az igénybe vehető területek nagyságát kemény felső korlátnak kell tekinteni, a fejlesztéseknél a területkímélő megoldásokat kell előnyben részesíteni. Ezt a szabályozás szintjén is érvényesíteni kell.	A mélységi geológiai tároló telephely kialakításánál és a többi létesítmény bővítésénél is törekedni kell arra, hogy a felszíni területigénybevétel minél kisebb legyen. Hasonlóképpen az ideiglenes területfoglalásokat is helytakarékosan, az érintett területek érzékenységének figyelembevételével kell kialakítani. Ideiglenes területfoglalás értékes (természetvédelmi, kultúrtörténeti, stb.) területeket nem érinthet.

**Magyarország nemzeti programja a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére
Stratégiai Környezeti Vizsgálat**

Fenntarthatósági kritériumok		A kritériumok konkretizálása és értékelése a Nemzeti Program szempontjából
II. A kardinális értékek elvesztésével járó folyamatok nem tűrhetők el. <i>Minden kipusztított faj belőlünk vesz el valamit.</i>	5. A biológiai sokféleség megőrzésének feltételeit, a természetesen előforduló fajok, és tenyésztett vagy termesztett hagyományos fajták megőrzését és védelmét, a természetes és természetszerű élőhelyek fennmaradását, sokszínűségét, és térbeli koherenciáját biztosítani kell. Ez a természeti rendszerek környezeti változásokhoz való jobb alkalmazkodó képességét is szolgálja.	A fejlesztések során a térség ökológiai értékeinek sérülését, az üzemelés alatt azok veszélyeztetését el kell kerülni. A bővítések, fejlesztések telephelyen belül maradnak, az üzemelés nem okozott ilyen problémákat, tehát a továbbiakban sem várható, hogy veszélyeztetéssel járnak. A mélységi geológiai tároló kialakítása is elvben megoldható minimális felszíni zavarással. A helyszínválasztás során figyelembe veendő szempont.
	6. Az ökoszisztéma szolgáltatásokat értéknek kell tekinteni, gazdasági értéküknek meg kell jelenniük a stratégiai fejlesztési döntésekben. A fejlesztések nem járhatnak az ökoszisztéma szolgáltatások károsodásával.	Nem releváns, miután a meglévő létesítmények fejlesztése, bővítése nem jár ilyen hatással, illetve a meglévők részben és a hosszú távon tervezett létesítmények felszín alatti létesítmények, melyek az ökoszisztéma szolgáltatásokat nem befolyásolják.
	7. Az építészeti, táji és kulturális értékek fennmaradását biztosítani kell.	A fejlesztések kialakításánál az építészeti, táji és kulturális értékek fennmaradását, jó állapotukat biztosítani kell. A létesítésknél ez eddig figyelembe vételre került. E mellett a szállítási útvonalak kijelölésénél és kialakításánál is törekedni kell az épületeket, építményeket érő káros hatások minimalizálására. Ez például Bátaapáti NRHT létesítése során betartásra került.
III. Biztosítani kell a természeti környezeti változásokhoz való alkalmazkodás lehetőségét egyéni és társadalmi szinten <i>A gazdasági-, társadalmi-, technikai-, egyed-, faj-, és bármilyen más fejlődés egyik elengedhetetlen feltétele, hogy szolgálja a környezethez való alkalmazkodást. Ellenkező esetben a folyamat a kérdéses alany pusztulásához vezethet.</i>	8. A környezeti (pl.: klíma-) változásokhoz való alkalmazkodó képességet mind a társadalom, mind az érintett lakosság szintjén meg kell őrizni, azt korlátozni nem szabad, sőt lehetőség szerint javítani kell.	A mérlegelve haladj elv alkalmazása nemcsak a kiégett üzemanyag végleges elhelyezése, hanem a többi igénybevett létesítmény bővítése, fejlesztése esetén is figyelembe veendő. Ez lehet az alkalmazkodás megfelelő eszköze a Nemzeti Program esetén. E kritérium a Program céljai szempontjából kis jelentőségű. Az egész atomenergia előállítási folyamat nagy hatású ugyan, de a hulladékkezelés folyamata meglehetősen zárt rendszerként működve nem jelentős hatású. (A tervezési folyamatban ettől függetlenül figyelni kell a várható klímaváltozásra és kerülni kell e klímásérülékeny megoldások alkalmazását.)
	9. A nem kívánatos természeti környezeti változásokat erősítő emberi tevékenységeket hatásuk és jelentőségük függvényében korlátozni, adott esetekben tiltani kell.	Nem releváns. Maga a hulladékkezelési tevékenység pont a nem kívánatos természeti környezeti változásokat próbálja elkerülni.
	10. Nem tűrhető az az állapot, hogy a társadalom egy része olyan rossz életkörülmények között él, mely az alkalmazkodó képességét szinte megszünteti, és így csak a közvetlen környezetének felélésével képes életben maradni.	Olyan, a beavatkozásokat kiegészítő intézkedések szükségesek, melyek új létesítmények esetén javítják, meglévőkénél szinten tartják a környezet tájpotenciálját, a települések befogadóképességét, ezen keresztül annak gazdasági lehetőségeit és az ott élők életkörülményeit. Ez a törekvés minden létesítmény esetén tetten érhető volt, talán a legsikeresebb az NRHT kapcsán. Azok a beavatkozások kerülendők, melyek csökkentik egy-egy település életlehetőségét. E feltétel főként a hazai mélységi geológiai tároló kialakításánál lehet fontos.
IV. Meg kell adni mindenkinek a lakóhelyén az emberhez méltó élet lehetőségét mind a jelenben, mind a jövőben. <i>Egy fejlesztésnek akkor van értelme, ha jobb lesz tőle ott élni.</i>	11. Az egészséges környezet és az egészséges étel-miszer és ivóvíz és a biztonságos fenntartható energiaellátás minden ember alapvető joga, a nem megfelelés sem helyi, sem tágabb szinten nem tűrhető.	A Nemzeti Program fejlesztéseinél gondolni kell arra, hogy e kritériumnak (egészséges környezet, étel-miszer, ivóvíz, biztonságos energiaellátás) még üzemzavari helyzetben is érvényesülni kell, legalább minimum szinten. A létesítményekhez kötődő engedélyezések és biztonsági jelentések során végzett számítások, modellezések e kritérium betarthatóságát mutatták.
	12. Meg kell őrizni a helyi kultúrát, azokat a termelői és fogyasztói mintázatokat, amelyek a környezethez való alkalmazkodás során alakultak ki, s hosszú távon biztosították a helyi közösség és környezet harmóniáját. Ha ez már nem lehetséges a fenntartható termelői és fogyasztói mintázatok kialakítását kell támogatni.	Sem az üzemelő létesítmények bővítése, technológiafejlesztése, sem az új létesítmények nem alakíthatják át egy térség jellegét, azokat úgy kell illeszteni a helyi körülmények közé, hogy a helyi mintázatok megmaradhassanak. A működő és a tervezett létesítmények nem abba a típusba tartoznak, amelyek esetében erre igazán számítani lehet, ugyanakkor a 10. ponttal összefüggésben javítható is lehet a helyzet. Az RHFT és az NRHT kapcsán a települések fejlődésével a hagyományos helyi termelői mintázatok megerősödése is megfigyelhető volt (lásd RHFT gyümölcs-, NRHT szőlőkultúra).

Magyarország nemzeti programja a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére
Stratégiai Környezeti Vizsgálat

Fenntarthatósági kritériumok		A kritériumok konkretizálása és értékelése a Nemzeti Program szempontjából
V. A fenntartható fejlődést csak felelősségteljes ember érheti el. <i>Az egyén életminőségének javulása sem a saját, sem a mások által preferált környezeti javak sérelmére nem történhet.</i>	13. A fejlesztések miatt a helyi közösségeknek nem szűkülhetnek a lehetőségei az igényelt és választható életmódok tekintetében, amennyiben ezek nem zárják ki egymást, és megfelelnek mind a fenntarthatóság, mind a fejlődés kritériumainak.	Nem releváns, miután a meglévő létesítmények fejlesztése, bővítése nem jár ilyen hatással, illetve a meglévők részben és a hosszú távon tervezett létesítmények felszín alatti létesítmények, mely az életmódra ilyen szinten nincs közvetlen hatással..
	14. Minden a környezetgazdálkodással összefüggő tevékenységet azon a szinten kell megvalósítani, ahol a probléma kezelése a legnagyobb környezeti és egyéb haszonnal, és a legkisebb környezeti kockázattal, illetve kárral jár.	Olyan megoldásokat kell szorgalmazni, amelyeknél minél kevesebb a kibocsátások/terhelések miatt számításba veendő potenciális hatásviselő. A hatásviselők száma lehetőség szerint a tevékenység lezárása után is szűkíthető, megszüntethető legyen, illetve a fennmaradó hatásviselők állapota nagy távlatban is könnyen kontrollálható legyen. A Nemzeti Program alapelveibe ez az elvárás belefér.
	15. A helyi szinten kezelhető erőforrások használata elsősorban a helyi közösség közvetlen, vagy közvetett hasznát kell, hogy szolgálja.	A létesítményeket befogadó települések lakosságát érzékelhető előnyben kell részesíteni a fejlesztések során. Itt megint érdemes megemlíteni az NRHT példáját. A Társadalmi Ellenőrző Tájékoztató Társulás csatlakozó települései számára a támogatások számos előnyt jelentettek (lásd pl. infrastruktúra hálózatok fejlesztése). A helyi közösség hozzáállása nyomon követhető a 2015-ös közvéleménykutatás eredményeiben: http://www.tett-tarsulas.hu/files/static/kozvelemeny-kutatas-prezentacio-2015.pdf . Ezt a hozzáállást az új létesítmények esetében is érvényesíteni kell.
	16. Erősíteni kell a társadalom befogadó jellegét (társadalmi kirekesztés, demográfiai problémák kezelése, stb.) az értékek mentén.	A fejlesztések (meglévő módosítása, új létesítmény megvalósítása) során, illetve a létesítmények működtetésének teljes időszakában elengedhetetlen a lakosság folyamatos tájékoztatása, független szakértői mérésekkel a létesítmények hatásainak ellenőrzése. A három meglévő létesítményhez, illetve a mélységi tároló helyszínereséséhez kapcsolódóan alakult társulások azzal a céllal jöttek létre, hogy naprakész, friss információkkal lássa el az érintett lakosságot. A kétvétenként végzett közvéleménykutatások minden esetben értékelik a lakosság tájékozottságát is.
	17. A térség, régió, város nem veszélyezteteti - sem közvetlen, sem közvetett formában – sem saját környékén, sem távolabb sem térben, sem időben ugyanezeknek a követelményeknek az érvényesülését.	Nem szabad kockázatokat a jövő generációkra hárítani. A kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését annak a generációnak kell megoldani, amely az atomenergia felhasználás kedvezményezettje. Olyan megoldásokat kell találni, melyekkel a jövő generációkra csak a rendszerek további működtetésének és lezárásának ésszerű és előrelátható terhei maradnak. A Program egyik elve éppen ez, azaz hogy a keletkező radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag biztonságos kezelését oly módon kell megoldani, hogy a jövő generációkra ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher.
	18. A fejlesztésnek legyenek olyan elemei, amelyek hatására a fenntarthatóság elvei tudatosulhatnak, és erkölcsi normává válhatnak a társadalom tagjaiban, és ezzel párhuzamosan a tervezés során az érintetteknek a döntésekben való részvétele biztosított.	Az intézkedéseket ki kell egészíteni fenntartható szemléletet, környezet-tudatosságot javító elemekkel. A befogadó térségeknek, az ott élőknek lehetőséget kell kapnia független ellenőrzési lehetőségre a környezeti terhelések/kibocsátások vonatkozásában. A jó gyakorlat tehát a meglévő létesítményeknél működik.
	19. Fenntartható fogyasztási minták terjesztésére van szükség, ellensúlyozva a jelenlegi túlfogyasztásra ösztönző rendszert.	
	20. Fenntartható fejlődés szempontjából elfogadhatatlan a vagyoni különbségek jelenleg érvényesülő és folyamatosan növekvő szintje. Társadalmi igazságosság nélkül nincs fejlődés.	Amennyiben a Nemzeti Program megvalósítása elmaradott, hátrányos helyzetű térséget érint, különösen törekedni kell az ott élők számára kitörési lehetőséget jelentő fejlesztések támogatására. Lásd 10. és 15. pont.

6. A KÖRNYEZETI ÉS FENNTARTHATÓSÁGI KÖVETKEZMÉNYEK ALAPJÁN A NEMZETI PROGRAM ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉSE

6.1. A környezeti és fenntarthatósági szempontok figyelembe vétele a Nemzeti Programban

A Nemzeti Program alapelvei jórészt a környezet-, természet- és az emberi egészség védelmét szolgáló környezeti és fenntarthatósági szempontokként értelmezhetők. A környezeti szempontok közül ki kell emelni az emberi egészség és a környezet védelmének elsődlegességét, a sugárterhelés ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartását, valamint a hulladékkezelés minimalizálásának elvét. Fenntarthatóság szempontjából ezek mellett kiemelendő a jövő generációkra hárított terhek csökkentésének és a keletkező hulladéaink itthon történő végleges elhelyezésének elve. A Nemzeti Program a meghatározott alapelveknek megfelelően készült. Az SKV értékelése szerint a Nemzeti Program a környezeti és fenntarthatósági szempontokat megfelelően figyelembe veszi a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére vonatkozó megoldások kidolgozása során.

6.2. A Nemzeti Program végrehajtása összesített hatásainak összefoglaló értékelése

6.2.1. Környezeti hatások

A Nemzeti Program által tervezett tevékenységek legnagyobb részt már meglévő létesítmények működtetését, szükség szerinti fejlesztését, bővítését jelenti. Ezek a beavatkozások és a távlatban tervezett új létesítmény, a nagy aktivitású hulladékok végleges tárolója csak úgy valósíthatók meg, hogy normál üzemi körülmények között a radiológiai hatások ne okozzanak semlegestől eltérő hatásokat. Ezek olyan hatások, melyek léte igazolható (pl. egy igen érzékeny műszerrel kimutathatók), de az okozott állapotváltozás minden környezeti elemében, rendszerben olyan kicsi, hogy az ezekben változások már nem érzékelhetők. A meglévő létesítményeknél működő mérőhálózatok a telephelyeken kívül a környezeti elemekben és rendszerekben eddig nem mutattak ki ennél jelentősebb hatást. A meglévő létesítmények egymástól való távolsága biztosítja, hogy kumulatív hatásokkal ne kelljen számolni.

A hagyományos környezeti hatások közül jelentősek lehetnek a szállításhoz kötődők, legyenek ezek akár az építés, bővítés anyagbeszállításai, akár a kiégett fűtőelemek, radioaktív hulladékok szállítása. A szállítások levegőszennyezése, illetve zaj- és rezgésterhelése a szállítási utak gondos kiválasztásával, illetve a forgalom nagyságának korlátozásával csökkenthető. A hagyományos terhelések többsége műszaki eszközökkel jól kezelhető.

A távlatban megvalósítani tervezett új mélységi tárolónál meghatározó a területfoglalás. Jelen esetben a területigénybevételt alapvetően a terület adottságai határozzák meg, azaz, hogy a befogadó közeg alkalmas legyen az ilyen típusú hulladékok elhelyezésére. Ez a területigénybevételnél felülírhat más szempontokat. Az esetleges kedvezőtlen hatások a felszíni létesítmény által igénybevett területek minimalizálásával, illetve szükség szerint kompenzációval lehet csökkenteni. Törekedni kell azonban arra, hogy környezeti érték a fejlesztés miatt ne sérüljön. Ez a felszíni területigénybevétel minimalizálásával érhető el.

A meglévő létesítmények és a tervezett új mélységi tároló jelenleg vizsgált lehetséges helyszínének országhatártól való távolsága biztosítja, hogy országhatáron áterjedő jelentős hatással ne kelljen számolni.

6.2.2. Fenntarthatósági értékelés

Az előző, 5. fejezetben lévő táblázatban bemutatottak összefoglalásánál is abból kell kiindulnunk, hogy a Nemzeti Program jelen fázisa nem tartalmaz új létesítmények megvalósítására vonatkozó fejlesztési döntéseket, ezeket későbbi időpontra halasztja. Jellemzően a tervezési folyamat konzisztenciáját, a célokat és elveket, a folyamat időbeliségét, elvi alternatíváit mutatja be, építve az eddigi tervezési folyamat eredményeként már meglévő létesítményekre. Innen közelítve a kérdést a dokumentum inkább stratégia vagy koncepció. Ennek megfelelően elemezhető a Program fenntarthatósági szempontból, ezt figyelembe véve megítélhető, hogy eddigi tevékenységek mennyire voltak fenntarthatóak és megállapítható, hogy a továbbiaknál mi lehet elvárható. E mellett a Programban leírt elvek értékelhetők e szempontból.

A táblázatban meghatároztuk azokat a kritériumokat, amelyeket egyrészt a Programnak követni kell – ezt rendbenlévőnek is találtuk –, másrészt a fejlesztések további tervezésénél, mint tervezési feltételek, szempontok megjelenhetnek. A táblázat ezen részei tehát inkább javaslat, és nem értékelés jellegűek. A meglévő létesítményeknél tapasztaltak kedvezőek, az alkalmazott megoldások követhető példák.

Fontos az értékelés összefoglalása előtt ismételtlen kiemelni, hogy az SKV készítői csak a Program fenntarthatóságával foglalkozhatnak és nem az atomenergia termelés egész folyamatával. Az értékelési megjegyzéseket kritériumcsoportonként összefoglalva a következők mondhatók el:

Kritérium csoport	Várható problémák
I. A szükségletek kielégítése és a természeti-környezeti értékek megőrzése között hosszú távú egyensúlyt kell elérni	A Nemzeti Program ebből a szempontból nem hordoz nehezen kezelhető problémákat. A Program elején meghatározott elvek alapján ezen a területen nem kell komolyabb problémákra számítani.
II. A kardinális értékek elvesztésével járó folyamatok nem tűrhetők el.	Eddig sem voltak és nem is várhatók ilyen problémák.
III. Biztosítani kell a természeti környezeti változásokhoz való alkalmazkodás lehetőségét egyéni és társadalmi szinten	A radioaktív hulladék-kezelés, mint tevékenység és ennek hatásai is közömbösek a kritérium szempontjából.
IV. Meg kell adni mindenkinek a lakóhelyén az emberhez méltó élet lehetőségét mind a jelenben, mind a jövőben.	Az eddigi fejlesztések azt mutatják, hogy ebből a szempontból kedvező változások érhetők el.
V. A fenntartható fejlődést csak felelősségteljes ember érheti el.	Az eddigi tapasztalatok alapján (a nyílt tervezési gyakorlat egyes esetekben megmutatkozó hiányosságait figyelembe véve) itt lehet problémára számítani. Ez korrekt, időbeni tájékoztatással a tervezett létesítmények esetén megelőzhető.

6.2.3. Összefoglaló értékelés

A tanulmány elején, a környezeti vizsgálat feladatait és fontosabb módszertani vonatkozásait ismertető 1.3.3. pontban feltettünk néhány kérdést, melyekre a környezeti vizsgálatnak választ kell adnia. A feltett kérdésekre összefoglalóan az alábbi válaszok adhatók:

- ***A Programban javasolt megoldásokkal illeszkedünk-e a hulladékhierarchiához (megelőzés; újrafeldolgozás; elhelyezésre, lerakásra kerülő hulladékok mennyiségének, veszélyességének csökkentése)?***

A környezeti vizsgálat alapján a válasz igen. Lásd pl. az atomerőműben az új üzemanyag ciklus bevezetése csökkenti a keletkező kiégett fűtőelemek mennyiségét, a kis- és közepes aktivitású radioaktív szilárd hulladék tömörítése, valamint a folyékony hulladék FHT technológiával történő feldolgozása csökkenti a véglegesen tárolandó hulladék mennyiségét. Ilyen intézkedés még Püspökszilágyban a biztonságnövelő és kapacitásfelszabadító, a KKÁT-ban végzett

kapacitásnövelő tevékenység, valamint a NRHT-ban a tervezett kompakt hulladécsomagok alkalmazásának bevezetése. Ezt segítheti még a reprocesszált üzemanyag felhasználása is az új blokkokban.

- ***Várthatók-e nem kívánatos környezeti és fenntarthatósági hatások, változnak-e és ha igen, akkor milyen irányban az egyes környezeti elemekbe/rendszerekbe történő (radioaktív és hagyományos) kibocsátások, terhelések?***

A 6.2.1 és 6.2.2 pontokban bemutatottak szerint számottevő változással sem környezeti, sem fenntarthatósági szempontból nem kell számolni.

- ***A feltételezhető haváriák kezelése megoldott-e megfelelő szinten?***

A meglévő létesítmények engedélyezését alátámasztó dokumentációkban elvégezték az üzemzavari és baleseti forgatókönyvek következményeinek konzervatív feltételezésekre épülő elemzését, mind az üzemeltető személyzetre, mind a kritikus lakossági csoportra vonatkozóan. Ezek alapján ilyen események esetén sem várható a kritikus csoportok megengedhetőnél nagyobb terhelése.

- ***A biztonság fenntartható-e, ellenőrizhető-e hosszú távon a végleges elhelyezések esetén?***

A végleges elhelyezést biztosító meglévő létesítményeknél az elvégzett értékelések alapján sem a létesítmények üzemszerű működése, sem az elképzelhető üzemzavarok esetén nem érheti az üzemeltető személyzetet, illetve a kritikus lakossági csoportot az előírt hatósági korlátoknál magasabb sugárterhelés. Az egyes létesítményeket az illetékes hatóság által jóváhagyott Környezetellenőrzési, valamint Kibocsátásellenőrzési Szabályzat előírásainak megfelelően monitorozzák. Minden létesítménynél biztosított a független hatósági és civil ellenőrzés lehetősége. Utóbbit a meglévő létesítményeknél intézményesen létrehozott társulások végzik.

A hosszú távú radiológiai számításokat körültekintő, és a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő számítási folyamat alapozta meg, amely az elhelyezési rendszer jellemzőinek, a lehetséges eseményeknek és folyamatoknak az elemzésén alapult. A vizsgált forgatókönyveket az elhelyezési rendszer biztonsági funkcióinak szempontjából is megvizsgálták, amelynek alapján lehetőség nyílt a hosszú távú biztonsági modell koncepciójának összeállítására. A hosszú távú értékelések szerint a végleges elhelyezés biztonsága hosszú távon is garantált.

- ***A létesítményeket befogadó térségek élhetősége, a lakosság elégedettsége várhatóan változik-e?***

Az eddigi gyakorlat azt mutatja, hogy a befogadó települések élhetősége egyértelműen javult. Az NRHT esetén például látványos a települési infrastruktúra fejlődése. A közvélemény kutatások alátámasztják a működő létesítmények lakossági elfogadottságát is. A működő létesítmények környezetében végzett széleskörű tájékoztató tevékenységnek köszönhetően a kedvező megítélés az érintettek körében továbbiakban is fennmaradhat. E jó gyakorlatot a későbbi fejlesztések esetében is meg kell valósítani.

- ***A javasolt megoldások megfelelő mértékben csökkentik-e a jövő generációra hárított terheket, illetve elősegítik-e a „szennyező fizet” elv megvalósulását?***

Az, hogy a jövő generációkra ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher a Program alapelvei közé tartozik. A Program elvei szerint a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének költségeit annak kell viselnie, akinél ezek az anyagok keletkeznek. Azt is kimondja, hogy a hazánkban keletkező radioaktív hulladékot alapvetően Magyarországon kell véglegesen elhelyezni. A Paksi Atomerőmű által a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapba befizetett összegek kizárólag a radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag kezelésével, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésével összefüggő feladatok finanszírozására fordíthatók, így teljesül az az alapelv, hogy a jelen nemzedék nem hárít indokolatlan terheket a jövő generációkra. Tehát e kérdésre kedvező a válasz.

- *Megfelelően biztosított-e a környezet és az emberi egészség védelme mind az országhatáron belül, mind az országhatáron túl a jelenben és a jövőben egyaránt?*

Az egyes üzemelő létesítmények engedélyezési dokumentációi és a folyamatos környezetellenőrzés eredményei alapján kimondható, hogy a környezet és az emberi egészség védelme mind az országhatáron belül, mind az országhatáron túl a jelenben és a jövőben egyaránt teljesül.

7. JAVASLATOK: A KÖRNYEZETI VIZSGÁLAT EREDMÉNYEINEK BEILLESZTÉSI LEHETŐSÉGE A NEMZETI PROGRAMBA

7.1. A kedvezőtlen hatások csökkentésére, a beavatkozások környezeti és fenntarthatósági hatékonyságának javítására szolgáló javaslatok

Az új mélységi tároló bizonyosan, a tervezett fejlesztések (amennyiben az a korábbi engedélyezési fázisban meghatározott paramétereket meghaladják) környezeti hatásvizsgálat-köteles tevékenységek körébe tartoznak. Ez esetben ezen eljárás keretén belül kell majd a létesítmény környezeti hatásait részleteiben vizsgálni, és meghatározni a kedvezőtlen környezet hatások minimalizálására szolgáló javaslatokat. **A következőkben néhány általános, a hatásvizsgálatokat megelőző, abban, illetve a tervezési folyamatokban érvényesíthető javaslatokat foglalmaztunk meg:**

- A **leszerelési tervek készítése során** környezetvédelmi szempontból, elsősorban a bontás és a szükséges szállítások levegőkörnyezeti hatásait, zaj- és rezgésterhelését figyelembe kell venni.
- Nagyobb hulladékmennyiségek **szállítását** (elsősorban a leszereléshez kapcsolódó, vagy más kampányszerű szállítást) minden esetben **ütemezetten**, a szállítási útvonal kapacitását figyelembe véve, az utak melletti védendő objektumoknál a határértékek betarthatóságát biztosítva kell végezni. A rezgésterhelések csökkentése érdekében fontos, hogy a szállítási útvonalak műszaki állapota megfelelő legyen.
- A meglévő és hosszútávon tervezett kezelő és tároló létesítményekben **hagyományos hulladékok** is keletkeznek. Ezekre a hagyományos hulladékokra **OHT elvárásait érvényesíteni kell.**
- A telephelyek környezetében **élőhely- ill. ökoszisztéma szolgáltatás fejlesztésekkel** mind a normál üzemi, mind egy esetleges baleset következményeinek kockázata csökkenthető. Az élőhelyfejlesztések tájlesztettkai és tájökölógiai szempontokból is előnyösek, Püspök-szilágy esetében a telephelyet övező szántók eróziója is mérsékelhető ezzel. A legkedvezőbb a honos fajokból álló erdők telepítése. (Kivételt képez a Bátaapáti telephely, ahol a terület adottságai, a meglévő természetszerű társulások ezt a védelmi funkciót biztosítják.)
- Az NRHT bővítéskor az új vágatokból kikerülő közet lerakására új, természetszerű vegetációval borított területek igénybevételel el kell kerülni, a **kőzetlerakásra** a korábban erre kijelölt **Hilda-völgyi területet kell előnyben részesíteni.**
- Természeti erőforrások takarékos felhasználása szempontjából előnyben kell részesíteni a **zárt üzemanyag-ciklust** (még úgy is, hogy ez külföldi reprocesszálást, azaz üzemanyag igényes szállítást igényel). Ezen belül is amint műszaki, környezeti és gazdasági szempontokat szem előtt tartva elérhetővé válik, akkor lehetőleg továbbfejlesztett reprocesszálást célszerű alkalmazni (amelynél az uránon és a plutóniumon kívüli egyéb, ún. másodlagos aktinidák kivonása is megtörténik) a kedvezőbb. (Így nem mellékesen az elhelyezendő hulladék aktivitása és radiotoxikátása is lényegesen kisebb lesz!)
- Az új atomerőművi blokkok kiégett üzemanyaga esetében a külföldi átmeneti tárolás helyett a **belföldi átmeneti tárolást** javasoljuk előnyben részesíteni. Ez a javaslat felülírható, amennyiben reprocesszálásra is sor kerül az átmeneti tárolást követően.
- A **nagyon kis aktivitású hulladék kategória bevezetése** fontos, mielőbb javasoljuk az ehhez szükséges jogszabályi lehetőségeket megteremteni. Részletesebb indoklás a 7.4.1.

pontnál. Párhuzamosan érdemes volna kutatási/előkészítési munkákat indítani ezek elhelyezésének kidolgozására.

- A nagy aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló létesítmény helykiválasztásánál, illetve a tervezés folyamatában, valamint a meglévő létesítmények bővítésénél, fejlesztésénél a várható **klímaváltozás hatásait figyelembe kell venni**.

Javasoljuk, hogy a létesítmények köré szerveződött társulások információs csatornáikat használják fel a környezettudatos, környezetbarát magatartás, életmód népszerűsítésére. Erre a látogatóközpontok, a településeken tartott tájékoztató rendezvények, nyílt napok, a rendszeres kiadványok is lehetőséget adnak. Minden eszközt érdemes megragadni, hogy ne csak a létesítmények elfogadottságát, hanem ennek kapcsán a lakosság környezettudatosságát is növeljék, ilyen hulladék-elhelyezéshez kötődő, eleve környezetbarát létesítményeknél. (Ennek egyszerű eszköze lehet pl., ha egy-egy tájékoztató, vagy nyílt nap egy-egy környezet-tudatossági elemet vezető témájaként felkarol, vagy ha a kiadványok, szóróanyagok újrapiáron jelennek meg, vagy ha a látogatóközpontokban a létesítmény környezettudatos vállalásait bemutatják.)

7.2. Javaslát a beavatkozások által befolyásolt más tervben, illetve a programban figyelembe veendő szempontokra

A mélységi tároló tervezési folyamatban a környezeti munkarészek elkészítése időigényes. Ezért fontos, hogy minimum 2-3 évvel, de lehetőség szerint a **bázisadatok felvétele** 5 évvel az engedély tervezett megszerzési időpontja előtt elkezdődjenek.

A környezetvédelmi engedélyezési folyamatokban, a környezeti hatástanulmányok készítésénél az SKV-ban szereplő **hatásfolyamat-ábrák útmutatóként** alkalmazhatók.

7.3. A Nemzeti Programhoz kapcsolódó környezet-ellenőrzés

A Nemzeti Programban szereplő intézkedések nagyobb része már meglévő létesítményekre épít, így a hatásaik vizsgálatában kulcsszerepet játszanak ezen létesítmények üzemeltetési tapasztalatai, és a környezeti méréseknek azon országos rendszere, amelyek a környezetre gyakorolt hatásuk értékeléséhez szükséges adatokat biztosítják.

A KKÁT és a tárolók biztonságosan üzemeltetéséhez a továbbiakban is biztosítani kell a megfelelő monitorozást, a monitoring eszközök és mintavételi eljárások korszerűsítését, naprakészen tartását, hogy ezáltal az üzemeltető személyzet sugárterhelése a megengedett korlátok között, az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten maradjon, és a környezeti hatások minimalizálhatók legyenek.

A lakosság természetes és mesterséges eredetű sugárterhelését meghatározó környezeti sugárzási helyzet ellenőrzési rendjéről és a kötelezően mérendő mennyiségek köréről szóló 489/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet alapján a lakosság természetes és az orvosi sugárterhelésen kívüli mesterséges eredetű sugárterhelését meghatározó környezeti sugárzási viszonyok és a környezetben mérhető egyes radionuklidok aktivitáskoncentrációja országos mérési eredményeinek (a továbbiakban: monitorozási adatok) gyűjtését, nyilvántartását és értékelését, valamint a kiemelt létesítmények környezetére vonatkozó sugárvédelmi hatósági ellenőrző programok koordinálását az OAH felügyeletével működő Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (a továbbiakban: OKSER) végzi. Az OKSER Információs Központ által fogadott és feldolgozott adatok éves

jelentésekben szerepelnek⁶³. Mérési adatokat szolgáltató szervezetként az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. és az RHK Kft. részt vesz a mérésekben és az adatküldésben.

Az OKSER jelentésekben szereplő adatoknál több tekintetben részletesebb, elemzőbb összefoglalók találhatóak az egyes tárcák mérőhálózatainak tevékenységéről, illetve egyes létesítmények környezet-ellenőrzéséről szóló cikkekben, jelentésekben.

Az SKV felhívja a figyelmet az OKSER mérőhálózat folyamatos korszerűsítésének a szükségességére, hogy hosszú távon is megfelelően szolgálhassa ki a Nemzeti Programhoz kapcsolódó környezetellenőrzést és ezen keresztül a hatásainak környezeti vizsgálatát.

A radiológiai hatások ellenőrzése mellett fontosnak tartjuk ezen kiemelt figyelemre számot tartó létesítményeknél, hogy rendszeres időközönként (8-10 évenként) a hagyományos környezeti helyzetet is felmérjék, környezeti felülvizsgálat keretében. Ezzel a létesítmények környezetében a környezeti állapotváltozás tendenciái hosszútávon is nyomonkövethetők.

7.4. Egyéb javaslatok

7.4.1. *A nagyon kis aktivitású hulladékok problémaköre*

A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy a nagyon kis aktivitású radioaktív hulladék (very low level waste – VLLW) kategória bevezetését – gazdasági megfontolások miatt – minél előbb érdemes megteremteni, mert amennyiben a VLLW elhelyezésére alkalmas tárolót is üzemeltetnek, úgy a kis és közepes aktivitású hulladék (low and intermediate level radioactive waste – LILW) tárolóba nem kerül olyan hulladék, ami biztonságosan, és sokszorta olcsóbban is elhelyezhető máshol.

Az új törekvések nyomán a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) hulladékkezelési rendszert megalapozó biztonsági útmutatójában⁶⁴ is megjelent már a VLLW, mint önálló kategória, melyben javasolják a tagállamok részére ennek bevezetését.

A Nemzeti Program rögzíti, hogy a hatályos hazai jogszabályok jelenleg nem tartalmazzák a nagyon kis aktivitású hulladék osztályt, amely viszont jelen van a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség hulladék-kategorizálási rendszerében. Több megalapozó tanulmány készült annak bemutatására, hogy milyen körülmények között, milyen követelmények alapján lenne célszerű bevezetni a nagyon kis aktivitású hulladék kategóriát Magyarországon. Az eddig elkészített elemzéseket összegezve el kell készíteni egy összefoglalót, amely alapján a szükséges jogszabályi módosítások elindíthatók, és a nagyon kis aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére vonatkozó koncepció – az arányosság elvének (graded approach) figyelembe-vételével – kidolgozható. Az optimalizálást mindenképpen a ma üzemelő két radioaktív-hulladék-tárolót is figyelembe véve kell elvégezni. A koncepció kidolgozását követően a Nemzeti Programot ezzel a területtel ki kell bővíteni.

A Nemzeti Program az előrehaladás nyomon követéséhez az elkövetkező 5 évben várható főbb mérföldköveteket definiál. A nagyon kis aktivitású hulladék kategória bevezetéséhez – azaz a nagyon kis aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére vonatkozó koncepció kidolgozásához, és ennek alapján a szükséges jogszabályi módosítások bevezetéséhez – a mérföldkö dátumára a 2020. évet javasolja.

Az RHK Kft. 2013-ban egy előterjesztést⁶⁵ készített a nagyon kis aktivitású radioaktív hulladék kategória bevezetésének lehetőségéről, és az ilyen hulladékok elhelyezhetőségéről. Az RHK Kft.

⁶³ Az OKSER eredményei, éves összefoglaló jelentései, <http://www.okser.hu/eredmenyek/eredmenyek.html>

⁶⁴ IAEA „Classification of Radioactive Waste”, IAEA General Safety Guide GSG-1, IAEA Safety Standards Series GSG-1, IAEA, Vienna, 2009.

megvizsgálta egy nagyon kis aktivitású tároló létesítésének költségkihatását, amelynek eredménye azt mutatta, hogy egy ilyen tároló létesítése gazdasági előnyökkel járna. Az elemzés összes felvetését, eredményeit összegezve a tanulmány megállapította, hogy érdemes egy olyan stratégiai változat elfogadásában gondolkodni, amely tartalmazza egy nagyon kis aktivitású hulladéktároló létesítését, de a preferált stratégiát a jelenlegi ismeretek alapján nem lehetséges kiválasztani, arra vonatkozóan csak a bizonytalanságok jelentős csökkentése után lehet megalapozott javaslatot tenni.

Az elemzés rámutatott arra is, hogy a nagyon kis aktivitású hulladékok tárolója kialakításának pozitív hatásai nem csak a jelenlegi atomerőmű leszerelésénél, hanem a tervezett új atomerőművi blokkok üzemeltetésénél is jelentkeznének. Ezért a Nemzeti Program által a kategória bevezetésére javasolt 2020-as mérföldkő nem kedvező a fenntarthatósági kritériumok között szereplő, az elhelyezésre, tárolásra kerülő hulladékok mennyiségének csökkentését előirányzó követelmény szempontjából. A hivatkozott RHK Kft. előterjesztés szerint ugyanis minimum 10 éves időtartam szükséges a VLLW tároló engedélyeztetésére, tervezésére és kialakítására. Ez viszont azt eredményezheti, hogy az új atomerőművi blokkok terveknek megfelelő üzembe helyezését (2025, 2026) követően több évig nem áll majd rendelkezésre VLLW tároló, ami miatt a keletkező üzemviteli hulladékok egy része esetleg kevésbé költségghatékony módon az NRHT tárolóba kerül, noha aktivitástartalma nem indokolja a szigorúbb követelményeket kielégítő – és emiatt drágább – felszín alatti elhelyezést. Hasonló megállapítás tehető az RHFT folyamatban lévő biztonságnövelő intézkedései során visszatermelt hulladékok egy részére is: amennyiben azok a nagyon kis aktivitású kategóriába esnek, akkor átszállíthatóak a VLLW tárolóba, további értékes tárolókapacitást felszabadítva az RHFT-ben elhelyezendő kis és közepes aktivitású hulladékok részére.

A fenti szempontok figyelembevételével **az SKV javaslatot tesz arra, hogy a nagyon kis aktivitású hulladék kategória bevezetéséhez szükséges jogszabályi háttér megteremtéséhez tartozó mérföldkő dátuma 2017 legyen a Nemzeti Programban jelenleg szereplő 2020 helyett.**

7.4.2. Az NRHT továbbépítési lehetőségei

A Nemzeti Program információkat tartalmaz az új paksi atomerőművi blokkok hulladékairól és a kis és közepes aktivitású kategória vonatkozásában javaslatot tesz azok elhelyezésére a Bataapátiban üzemelő NRHT létesítményben.

A paksi telephelyen létesülő két új atomerőművi blokk üzemeltetése és leszerelése során képződő kis és közepes aktivitású hulladék jelentős hatást gyakorol az NRHT kialakítására mind mennyiségi, mind időütemezési szempontból.

A Nemzeti Programban leírtak szerint az új atomerőművi blokkok üzemviteli kis és közepes aktivitású hulladékainak elhelyezéséhez elegendő tárolókapacitás alakítható ki az NRHT I. kamramezőjében rendelkezésre álló fennmaradó tárolókamrákban. Ebben az esetben viszont a paksi atomerőmű meglévő négy blokkjának lebontásából származó kis és közepes aktivitású hulladékainak számára kell kialakítani az eddigi tervekben szereplőktől eltérő tárolókapacitást az NRHT bővítésével.

Az új blokkokból származó többlet hulladékmennyiség elhelyezésével kapcsolatban az RHK Kft. célszerűnek látja felülvizsgálni – az újabb földtani ismeretek és az eddigi létesítési és üzemelési tapasztalatok alapján – az NRHT korábbi, 2007-ben készült bővítési koncepcióját.⁶⁶ 2014-ben az

⁶⁵ Előterjesztés a nagyon kis aktivitású radioaktív hulladék-tároló hazai megvalósításával kapcsolatos stratégiáról, RHK Kft., SMI-002/13, 2013. március

⁶⁶ Forrás: Átalakítást megalapozó dokumentáció. Kitekintő fúrások mélyítése a Bataapáti NRHT ellenőrzött zónájából, RHK Kft., RHK-K-073/15, 2015. október

RHK megkezdte az NRHT bővítési lehetőségeinek értékelését. Számos előzetes elrendezési változat készült, amelyek figyelembe vették a jelenleg ismert földtani-vízföldtani adottságokat, valamint a már kialakított tárolórészek geometriai és technológiai adottságait.

Az NRHT bővítési lehetőségeinek vizsgálata jelenleg is folyamatban van, 2016 közepére készül el egy összefoglaló értékelés, amely jellemzi, értékeli és rangsorolja a szóba jöhető területeket, figyelembe véve az ismeretek bizonytalanságát, a terület feltárásának és megközelítésének lehetőségét, viszonyát a már üzemelő tároló részekhez, figyelembe véve az üzemelési és hosszú távú radiológiai biztonság szempontjait is. Az összefoglaló értékelés az NRHT bővítési stratégiájával kapcsolatos döntések megalapozását szolgálja.

A Nemzeti Program a radioaktív hulladék elhelyezéshez kapcsolódó kutatás-fejlesztési feladatok között szerepelteti az NRHT üzemeltetésének és bővítésének kutatás-fejlesztési igényeit. Az NRHT bővítésével kapcsolatban az optimális bővítési irány kijelölésére felszín alatti fúrásos kutatást irányoz elő. A Nemzeti Program a rendszeres időközönként végzendő biztonsági felülvizsgálatok során a legújabb nemzetközi ismeretekre, új numerikus modellezési lehetőségekre alapozva javasolja aktualizálni a különféle fejlődési forgató-könyvekre vonatkozó dózisszámításokat.

A Nemzeti Program az előrehaladás nyomon követéséhez az elkövetkező 5 évben várható főbb mérföldköveteket definiál. Az NRHT vonatkozásában a mérföldkövek között az I-K2 tárolókamra 2017-es üzembe helyezése szerepel, amely alkalmas lesz a paksi atomerőmű által előállított kompakt hulladéksomagok fogadására. Az új paksi blokkok hulladékai elhelyezésének megalapozásához azonban ezen túlmenően indokolt lehet az NRHT vonatkozásában **egy újabb mérföldkö szerepeltetése, amely a bővítési stratégiával kapcsolatos döntés meghozatalára vonatkozik.** Ehhez **az SKV azt javasolja, hogy** a fentiekben vázolt, az NRHT bővítési lehetőségeit vizsgáló összefoglaló értékelés által preferált változat(ok)ra a meglévő és az új paksi blokkok hulladékai jelenleg elérhető jellemzői alapján **készüljön döntést megalapozó biztonsági értékelés, amelynek alapján a bővítési stratégiára vonatkozó döntés meghozható 2017 végén – 2018 elején.**

8. KÖZÉRTHETŐ ÖSSZEFOGLALÓ

A 2011. július 19-i 2011/70/Euratom tanácsi Irányelv és az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény elvárásai alapján az Országgyűlés a **21/2015. (V. 4.) OGY határozatával elfogadta a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikájáról szóló dokumentumot** (a továbbiakban: Nemzeti Politika). A Nemzeti Politika céljainak végrehajtását Nemzeti Programban kell bemutatni, melyet ötévente (szükség szerint ennél gyakrabban) felül kell vizsgálni. Az elkészült Nemzeti Programra a vonatkozó jogszabályok alapján környezeti vizsgálatot (közismertebb nevén stratégiai környezeti vizsgálat, a továbbiakban: SKV) kell végezni. Jelen munkarész az SKV közérthető összefoglalóját tartalmazza.

Az SKV alapvető feladata jelen esetben annak a vizsgálata, hogy a Nemzeti Programban foglaltak megfelelő módon tudják-e környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontból megoldani a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének kérdését. (Az atomenergia használatára vonatkozó vitában jelen vizsgálatnak nem feladata állást foglalni.)

A környezeti vizsgálatot erre jogosultsággal rendelkező szakértők a vonatkozó egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról szóló 2/2005. (I.11.) Kormányrendeletben előírt, és az illetékes hatóságokkal 2015. november-december folyamán egyeztetett tematika alapján végezték el. Az SKV készítése során a kapcsolódó uniós irányelveket, a hazai jogszabályokat, programokat, terveket, valamint a meglévő létesítményekre vonatkozó korábbi engedélyezési dokumentációkat és jelentéseket használtuk fel.

A Magyarországon üzemelő radioaktív hulladék-tárolók környezetvédelmi, létesítési és üzemeltetési engedéllyel rendelkeznek. Minden létesítmény az illetékes hatóság által jóváhagyott Környezet- és Kibocsátásellenőrzési Szabályzat előírásainak megfelelően végzi a monitorozási tevékenységét. A létesítés és az üzembe helyezés előtt meghatározták a tárolók környezetében a környezeti alapállapotot. Ezekhez is viszonyítják az ellenőrző mérések eredményeit, amelyeket minden évben rendszeresen, program szerint végeznek, és amelyeket a hatósági engedélyekben előírtak szerint éves jelentésekben dokumentálnak. Az üzemelő létesítmények vonatkozásában tehát nem becslések, hanem konkrét környezeti adatok alapján lehet a hatásokat értékelni.

8.1. A NEMZETI PROGRAM RÖVID ISMERTETÉSE

A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére vonatkozó Nemzeti Program a Nemzeti Politika alapján készült, mely megfogalmazta az üzemanyagciklus zárására, a radioaktív hulladékok kezelésére és a nukleáris létesítmények leszerelésére vonatkozó politikát, valamint a Program peremfeltételeit.

A Nemzeti Program a vonatkozó uniós Irányelv tartalmi követelményeinek megfelelően készült, az alábbi alapelvek figyelembevételével:

- **Az emberi egészség és a környezet védelme:** Az atomenergiát csak oly módon szabad alkalmazni, hogy az ne veszélyeztesse a társadalmilag elfogadható – más gazdasági tevékenységek során is szükségszerűen vállalt – kockázati szinten felül az emberi életet, a jelenlegi és a jövő nemzedékek egészségét, életfeltételeit, a környezetet és az anyagi javakat. Az atomenergia alkalmazásának általános feltétele, hogy az általa nyújtott társadalmi előnyök nagyobbak legyenek, mint a lakosságot, a munkavállalókat, a környezetet és az anyagi javakat fenyegető kockázatok.
- **Biztonság elsődlegessége:** A biztonság minden más szemponttal szemben elsőbbsége van az atomenergia alkalmazása, azaz a Nemzeti Program tárgyát képező tevékenységek (a

radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag kezelése, valamint a nukleáris létesítmények leszerelése) során.

- **Jövő generációkra hárított teher csökkentése:** Az atomenergia alkalmazása során biztosítani kell a keletkező radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag biztonságos kezelését oly módon, hogy a jövő generációkra ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher.
- **Radioaktív hulladék keletkezésének minimalizálása:** Az atomenergia alkalmazója köteles gondoskodni arról, hogy a tevékenysége révén keletkező radioaktív hulladékok mennyisége a gyakorlatilag lehetséges legkisebb mértékű legyen.
- **ALARA elv:** Az „As Low As Reasonably Achievable” angol elnevezésből alkotott mozaikszó, a sugárterhelés ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartását tűzi ki célul.
- **A hazánkban keletkező radioaktív hulladék végleges elhelyezése:** A Magyarországon keletkező radioaktív hulladékot, és a magyarországi üzemanyag-használat során keletkezett kiégett üzemanyag feldolgozásából származó nagy aktivitású radioaktív hulladékot alapvetően Magyarországon kell véglegesen elhelyezni. Kivételt képez az az eset, ha a kiszállítás időpontjában a végleges elhelyezést vállaló országgal hatályban van olyan megállapodás, amely szerint a hazánkban keletkezett radioaktív hulladék az érintett ország radioaktív hulladék-tárolójába szállítható végleges elhelyezés céljából. Erre az esetre a hatályos hazai jogrend további feltételeket is tartalmaz annak érdekében, hogy a harmadik országban történő elhelyezés biztonsága egyenértékű legyen a hazai megoldás biztonságával.
- **„Szennyező fizet” elv:** A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének költségeit annak kell viselnie, akinél ezek az anyagok keletkeznek.

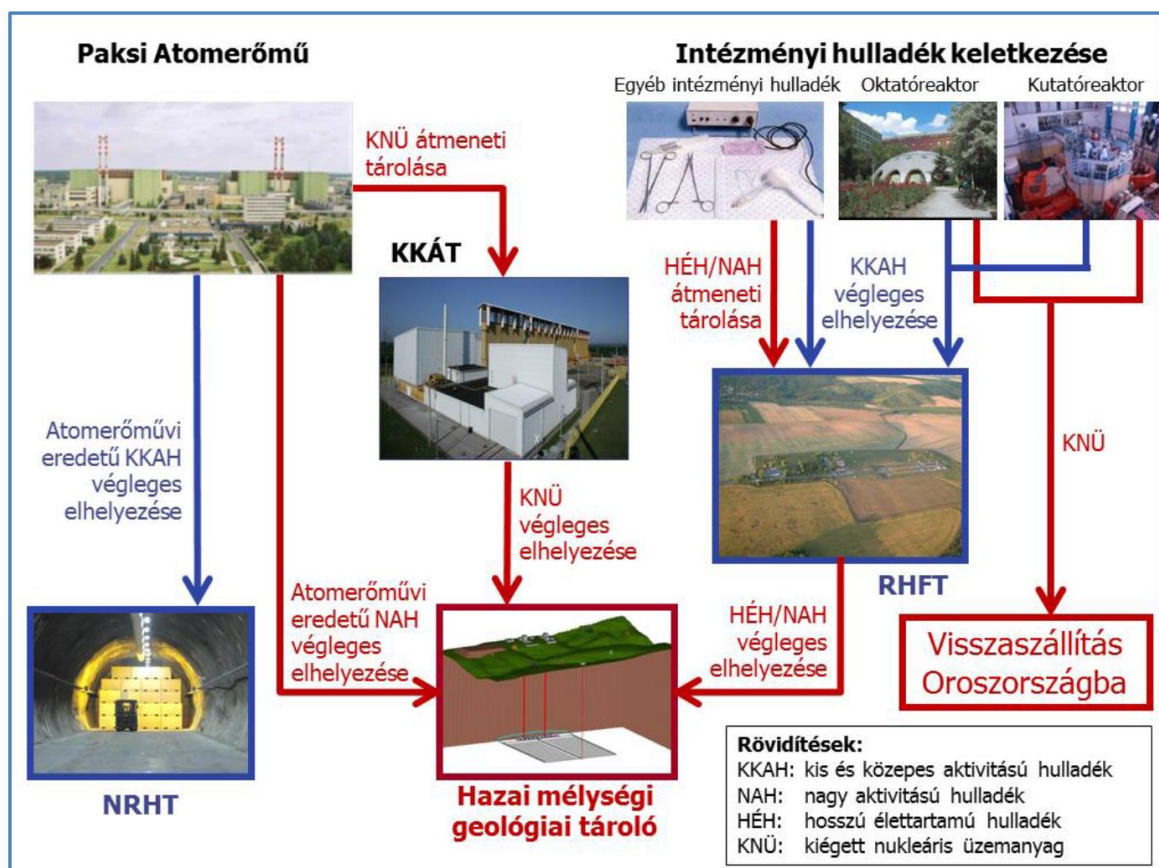
A Nemzeti Program meghatározta a kiégett fűtőelemek és radioaktív hulladékok 2015. január 1-ig⁶⁷ keletkezett, illetve a távlatban keletkező mennyiségét. A Nemzeti Program szerint a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (RHFT), a paksi Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója (KKÁT), valamint a bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló (NRHT) üzemeltetése, technológia fejlesztése, szükség szerinti bővítése megfelel a távlatban keletkező hulladékok feldolgozására, mennyiségük kezelésére és végleges elhelyezésükre, illetve a kiégett üzemanyag átmeneti tárolására. (A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének logikai sémáját a Nemzeti Program az alábbi, **1. ábrában** foglalja össze.)

A **kis- és közepes aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére** két tároló üzemel az országban; az intézményi eredetűeket az RHFT, míg az atomerőművi eredetűeket a NRHT fogadja:

- A **püspökszilágyi RHFT** üzemeltetése az 1970-es években kezdődött, az akkori kor követelményei szerint. Annak érdekében, hogy a telephely a mai elvárásoknak is megfeleljen, a radioaktív hulladék-kezelésért felelős szervezet, a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. megalakulása óta folyamatosan fejleszti a technológiát és a biztonsági rendszereket. Az elmúlt 10 évben az összes hulladékkezelő berendezés megújult, az épületeket felújították, a mérőeszközöket újakra cserélték. A biztonságnövelés érdekében az évtizedekkel ezelőtt az RHFT-be került hulladék-csomagok biztonságos elhelyezésének felülvizsgálata 2000-ben egy átfogó értékeléssel kezdődött. Ennek eredményeként elindult a 30-35 évvel ezelőtt elhelyezett hulladék újraválogatása, átcsomagolása és eközben tömörítése. Ennek köszönhetően szabad tárolókapacitás keletkezik, így több évtizedes távlatban is lehetőség nyílik a különböző intézményekben keletkező radioaktív hulladékok fogadására. A program első fázisában négy tárolómedence demonstrációs célú kirakására, a hulladék átválogatására, feldolgozására, majd újra elhelyezésére került sor 2010-ig. A biztonságnövelő és kapacitás-felszabadító tevékenység az engedélyek szerint 2030-as évek közepéig végzendő munkálatokat jelent.

⁶⁷ 2015. január 1. a Nemzeti Program referenciadátuma.

1. ábra A kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének logikai sémája



Forrás: Nemzeti Program

- A **Bátaapáti** közigazgatási területén elhelyezkedő **NRHT** létesítése több ütemben valósult meg. Első ütemben 2008 közepére elkészültek a felszíni létesítmények, a központi és a technológiai épület, a tároló azóta fogadja a Paksi Atomerőműben felhalmozódott szilárd hulladékokat. A létesítés második ütemében, 2012-re megvalósult az első két tárolókamra, és megépültek az ezeket kiszolgáló technológiai rendszerek. A végleges elhelyezésre szolgáló térrészt – mely 250 méterrel helyezkedik el a felszín alatt – két, egyenként 1700 m hosszúságú, 10 %-os lejtésű, megközelítő vágaton keresztül lehet elérni.

Az üzemeltetési engedély birtokában a radioaktív hulladékok végleges elhelyezése az I-K1 tárolókamrában kezdődött meg. A létesítmény további bővítését az atomerőmű hulladék kiszállítási ütemezéséhez igazodva tervezik. 2015-ben készült el az I-K3 és I-K4 tároló-kamrák bányászati módszerekkel történő kihajtása, 2016-ban meg kell építeni az I-K2 kamrában az elhelyezési rendszer részét képező vasbeton medencét annak érdekében, hogy azt a Paksi Atomerőmű kiszállítási üteméhez igazodóan 2017-ben üzembe lehessen venni.

- A Paksi Atomerőmű meglévő blokkjaiban keletkező kiégett üzemanyag átmeneti tárolása a **paksi** telephelyen létesült **KKÁT** létesítményben valósul meg. Ez moduláris, kamrás, száraz tároló, üzembe helyezése 1997-ben történt meg. A tároló bővítése folyamatos az elhelyezési igényeknek megfelelően. Az új atomerőművi blokkok kiégett üzemanyagának átmeneti tárolása a Nemzeti Program szerint megvalósulhat a kiégett üzemanyag befogadására engedélyezett új hazai, illetve külföldi tárolóban.

A nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára vonatkozóan ma a nemzetközi gyakorlatban alapvetően két elképzelés létezik: a kiégett üzemanyag közvetlen elhelyezése (nyílt üzemanyagciklus), illetve valamilyen mértékű újrafeldolgozás (reprocessálás). Az atom-erőművi nukleárisüzemanyag-ciklus záró szakaszára vonatkozóan a Nemzeti Program a „mérlegelve haladj

Az elvégzett értékelés legfontosabb megállapításai az alábbiakban foglalhatók össze.

8.2.1. A Nemzeti Program és a környezetpolitikai célok harmóniája

Az SKV önálló fejezetben elemezte a Nemzeti Program közösségi és hazai tervekben, programokban megfogalmazott környezetpolitikai célokkal való harmóniáját. A Nemzeti Program a Nemzeti Politika alapján, illetve az azt meghatározó nemzetközi és hazai jogszabályok elvárásait figyelembe véve készült, azokhoz teljesen illeszkedik.

A vizsgált uniós és hazai dokumentumok közül a Nemzeti Program a legszorosabb kapcsolatban a IV. Nemzeti Környezetvédelmi Programmal, azon belül „Az életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása” stratégiai cél „Nukleáris biztonság, sugáregészségügy” rész céljával, illetve a „Nemzeti Energiastratégia 2030” dokumentummal van. A vizsgált dokumentumok céljai és a Nemzeti Program tervezett intézkedései harmonizáltak.

A célrendszerre vonatkozó vizsgálatokból kiemelendő még a Nemzeti Nukleáris Kutatási Program, melynek a fűtőelem-ciklus zárására és az újfajta, 4. generációs reaktorok kutatására vonatkozó nemzetközi erőfeszítésekben való hazai részvétel biztosítása közvetlenül is kapcsolódik a Nemzeti Program céljaihoz.

8.2.2. A Nemzeti Program környezeti és fenntarthatósági elemzésének legfontosabb megállapításai

A Nemzeti Program alapelvei jórészt a környezet-, természet- és az emberi egészség védelmét szolgáló környezeti és fenntarthatósági szempontokként értelmezhetők. (Lásd az 1. fejezetben felsorolt alapelveket.) A környezeti szempontok közül ki kell emelni az emberi egészség és a környezet védelmének elsődlegességét, a sugárterhelés ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartását, valamint a hulladékkezelés minimalizálásának elvét. Fenntarthatóság szempontjából ezek mellett kiemelendő a jövő generációkra hárított terhek csökkentésének és a keletkező hulladékok itthon történő végleges elhelyezésének elve. A Nemzeti Program a meghatározott alapelveknek megfelelően készült, ami az SKV szempontjából előremutató.

8.2.2.1. Környezeti hatások szerinti értékelés

A Nemzeti Program által tervezett tevékenységek nagyobb részt már meglévő létesítmények működtetését, szükség szerinti fejlesztését, bővítését jelentik. Az SKV részletesen, környezeti elemek/rendszerek, illetve radiológiai és hagyományos környezeti hatások bontásban értékelte a jelen állapotot és a tervezett intézkedésekhez kötődő hatásokat. A következő engedélyezési fázisok előkészítése érdekében az SKV meghatározta az egyes létesítményekhez, a tervezett tevékenységekhez kötődő hatótényezőket és hatásfolyamatokat.

A meglévő létesítmények működtetése, illetve fejlesztése/bővítése és a távlatban tervezett új létesítmény, a nagy aktivitású (és esetleg a nagyon kis aktivitású) hulladékok végleges tárolója csak úgy valósíthatók meg, hogy normál üzemi körülmények között a radiológiai hatások ne okozzanak semlegestől eltérő hatásokat. Ezek olyan hatások, melyek léte igazolható (pl. egy igen érzékeny műszerrel kimutathatók, vagy a hatásokat a kibocsátás-ellenőrzés során végzett mérésekkel és sugárterhelési számításokkal igazolni lehet), de az okozott állapotváltozás minden környezeti elemében, rendszerben olyan kis mértékű, hogy ezekben változások nem érzékelhetők. A meglévő létesítményeknél működő mérőhálózatok a telephelyeken kívül a környezeti elemekben és rendszerekben eddig nem mutattak ki a működés előtti háttérértékektől (ún.

alapszinttől) a természetes háttérsugárzás ingadozását meghaladó eltérést. A létesítmények egymástól való távolsága biztosítja, hogy összeadódó (kumulatív) hatásokkal ne kelljen számolni.

A hagyományos környezeti hatások közül jelentősek lehetnek a szállításhoz kötődők, legyenek azok akár az építés, bővítés anyagbeszállításai, akár a kiégett fűtőelemek, radioaktív hulladékok szállítási műveletei. A szállítások levegőszennyezése, illetve zaj- és rezgésterhelése a szállítási utak gondos kiválasztásával, azok megfelelő karbantartásával csökkenthető. A hagyományos terhelések többsége műszaki eszközökkel jól kezelhető. A szállítás során esetlegesen jelentkező lakossági dózisterhelések a szigorú szabályok betartása mellett tervezett és alkalmazott szállítóeszközök hatására kismértékűek.

A vizsgált Programban tervezett bővítések, fejlesztések Natura 2000 területet nem érintenek sem közvetlenül, sem közvetve. Igaz ez az állítás az új blokkokhoz szükséges átmeneti tárolóra is, mely a referencia forgatókönyv szerint az új blokkok telephelyén belül valósul meg. Így Natura 2000 élőhelyek és fajok természetvédelmi helyzetében kedvezőtlen változás nem várható, Natura 2000 hatásbecslés elvégzésére nincsen szükség. Ugyanez igaz a vizek állapotára is, a tervezett intézkedések nem veszélyeztetik azok Vízyűjtő-gazdálkodási Terveiben meghatározott jó ökológiai állapotát, így a Víz Keretirányelv 4.7. pont szerinti elemzésre nincs szükség.

A távlatban megvalósítani tervezett új mélységi tároló helyszínének kiválasztásakor legfontosabb szempontnak a radiológiai biztonságot, azon belül is elsősorban a hosszú távú biztonság garantálását kell tekinteni. A mélységi elhelyezés együtt jár felszíni létesítmények kialakításával is, amelyek területfoglalásakor hagyományos környezetvédelmi szempontokat is figyelembe kell venni. Ezt a kötelező környezetvédelmi engedélyezési eljárás biztosíthatja. A megfelelő helyszín kiválasztását követően a tárolót úgy kell megtervezni, létesítését és üzemeltetését megvalósítani, hogy a környezeti értékek ne károsodjanak.

A meglévő létesítmények és a tervezett új mélységi tároló jelenleg vizsgált lehetséges helyszínének országhatártól való távolsága biztosítja, hogy országhatáron áterjedő jelentős hatással ne kelljen számolni.

8.2.2.2. Fenntarthatósági értékelés

Az SKV az általános fenntarthatósági kritériumokat konkretizálta jelen program esetére. A Nemzeti Program fenntarthatósági szempontú hatékonyságának értékelésénél abból kellett kiindulni, hogy a Nemzeti Program jelen fázisa nem tartalmaz új létesítmények megvalósítására vonatkozó fejlesztési döntéseket. Jellemzően a tervezési folyamat konzisztenciáját, a célokat és elveket, a folyamat időbeliségét, elvi alternatíváit mutatja be, építve az eddigi tervezési folyamat eredményeként már meglévő létesítményekre. Innen közelítve a kérdést a dokumentum inkább stratégia vagy koncepció jellegű.

Azokat a kritériumokat, amelyeket a Nemzeti Programnak követnie kell, táblázatos formában határozta meg az SKV. E mellett a fejlesztések továbbtervezésénél tervezési feltételekként, szempontokként megadható fenntarthatósági elvárások is szerepelnek a táblázatban. A meglévő létesítményeknél tapasztaltak fenntarthatósági szempontból kedvezőek, az alkalmazott megoldások követhető példák. Az értékelés legfontosabb megállapításai kritérium-csoportonként összefoglalva az alábbiak:

Kritérium csoport	Várható problémák
I. A szükségletek kielégítése és a természeti-környezeti értékek megőrzése között hosszú távú egyensúlyt kell elérni.	A Nemzeti Program ebből a szempontból nem hordoz nehezen kezelhető problémákat. A Program elején meghatározott elvek alapján ezen a területen nem kell komolyabb problémákra számítani.
II. A kardinális értékek elvesztésével járó folyamatok nem tűrhetők el.	Eddig sem voltak és nem is várhatók ilyen problémák.
III. Biztosítani kell a természeti környezeti változásokhoz való alkalmazkodás lehetőségét egyéni és társadalmi szinten.	A kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék kezelése, mint tevékenységek, és ezek hatásai is közömbösek a kritérium szempontjából.
IV. Meg kell adni mindenkinek a lakóhelyén az emberhez méltó élet lehetőségét mind a jelenben, mind a jövőben.	Az eddigi fejlesztések azt mutatják, hogy ebből a szempontból kedvező változások érhetők el.
V. A fenntartható fejlődést csak felelősségteljes ember érheti el.	Az eddigi tapasztalatok alapján (a nyílt tervezési gyakorlat egyes esetekben megmutatkozó hiányosságait figyelembe véve) itt lehet problémára számítani. Ez korrekt, időbeni tájékoztatással a tervezett létesítmények esetén megelőzhető.

8.2.2.3. Összefoglaló értékelés

Az SKV elején, a vizsgálat feladatait és fontosabb módszertani vonatkozásai ismertetése során néhány kérdés került megfogalmazásra. Az SKV célul tűzte ki, hogy a tanulmány végére a környezeti vizsgálat ezekre adjon választ. A feltett kérdésekre összefoglalóan az alábbi válaszok adhatók:

- ***Illeszkedik-e a Program a hulladékhierarchiához (megelőzés; újrafeldolgozás; elhelyezésre, lerakásra kerülő hulladékok mennyiségének, veszélyességének csökkentése)?***

A környezeti vizsgálat alapján a válasz igen. Az illeszkedéshez hozzájárul többek között, hogy az atomerőműben bevezetett új üzemanyag ciklus csökkenti a keletkező kiégett fűtőelemek mennyiségét; a kis- és közepes aktivitású radioaktív szilárd hulladék tömörítése, valamint a folyékony hulladék feldolgozó technológia alkalmazása csökkenti a véglegesen elhelyezendő hulladék mennyiségét. Ilyen intézkedés Püspökszilágyban a biztonságnövelő és kapacitásfelszabadító, a KKAT-ban végzett kapacitásnövelő tevékenység, valamint a NRHT-ban a tervezett kompakt hulladéksomagok alkalmazásának bevezetése. Ezt segítheti még a reprocesszált üzemanyag felhasználása is az új blokkokban.

- ***Várthatók-e nem kívánatos környezeti és fenntarthatósági hatások, változnak-e és ha igen, akkor milyen irányban az egyes környezeti elemekbe/rendszerekbe történő (radioaktív és hagyományos) kibocsátások, terhelések?***

A 2.2.1 és 2.2.2 pontokban bemutatottak szerint számottevő változással sem környezeti, sem fenntarthatósági szempontból nem kell számolni.

- ***A feltételezhető haváriák kezelése megoldott-e megfelelő szinten?***

A meglévő létesítmények engedélyezését alátámasztó dokumentációkban elvégezték az üzemzavari és baleseti forgatókönyvek következményeinek konzervatív feltételezésekre épülő elemzését, mind az üzemeltető személyzetre, mind a kritikus lakossági csoportra vonatkozóan. Ezek alapján ilyen események esetén sem várható a kritikus csoportok megengedhetőnél nagyobb terhelése.

- ***A biztonság fenntartható-e, ellenőrizhető-e hosszú távon a végleges elhelyezések esetén?***

A végleges elhelyezést biztosító meglévő létesítményeknél az elvégzett értékelések alapján sem a létesítmények üzemszerű működése, sem az elképzelhető üzemzavarok esetén nem érheti az üzemeltető személyzetet, illetve a kritikus lakossági csoportot az előírt hatósági korlátoknál magasabb sugárterhelés. Az egyes létesítményeket az illetékes hatóság által jóváhagyott Környezet- és Kibocsátásellenőrzési Szabályzat előírásainak megfelelően monitorozzák. Minden létesítménynél biztosított a független hatósági és civil ellenőrzés lehetősége. Utóbbit a meglévő létesítményeknél intézményesen létrehozott társulások végzik.

A hosszú távú radiológiai számításokat körültekintő és a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő számítási folyamat alapozta meg, amely az elhelyezési rendszer jellemzőinek, a lehetséges eseményeknek és folyamatoknak az elemzésén alapult. A vizsgált forgatókönyveket az elhelyezési rendszer biztonsági funkcióinak szempontjából is megvizsgálták, amelynek alapján lehetőség nyílt a hosszú távú biztonsági modell koncepciójának összeállítására. A hosszú távú értékelések szerint a végleges elhelyezés biztonsága hosszú távon is garantált.

- ***A létesítményeket befogadó térségek élhetősége, a lakosság elégedettsége várhatóan változik-e?***

Az eddigi gyakorlat azt mutatja, hogy a befogadó települések élhetősége egyértelműen javult. Az NRHT esetén például látványos a települési infrastruktúra fejlődése. A közvélemény kutatások alátámasztják a működő létesítmények lakossági elfogadottságát is. A működő létesítmények környezetében végzett széleskörű tájékoztató tevékenységnek köszönhetően a kedvező megítélés az érintettek körében továbbiakban is fennmaradhat. E jó gyakorlatot a későbbi fejlesztések esetében is meg kell valósítani.

- ***A javasolt megoldások megfelelő mértékben csökkentik-e a jövő generációra hárított terheket, illetve elősegítik-e a „szennyező fizet” elv megvalósulását?***

Az, hogy a jövő generációkra ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher, a Nemzeti Program alapelvei közé tartozik. A Program elvei szerint a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének költségeit annak kell viselnie, akinél ezek az anyagok keletkeznek, és azt is kimondja, hogy a hazánkban keletkező radioaktív hulladékot alapvetően Magyarországon kell véglegesen elhelyezni. A Paksi Atomerőmű által a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapba befizetett összegek kizárólag a radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag kezelésével, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésével összefüggő feladatok finanszírozására fordíthatók, így teljesül az az alapelv, hogy a jelen nemzedék nem hárít indokolatlan terheket a jövő generációkra. Tehát e kérdésre kedvező a válasz.

- ***Megfelelően biztosított-e a környezet és az emberi egészség védelme mind az országhatáron belül, mind az országhatáron túl a jelenben és a jövőben egyaránt?***

Az egyes üzemelő létesítmények engedélyezési dokumentációi és a folyamatos környezetellenőrzés eredményei alapján kimondható, hogy a környezet és az emberi egészség védelme mind az országhatáron belül, mind az országhatáron túl a jelenben és a jövőben egyaránt teljesül.

8.3. JAVASLATOK

A vizsgálat végén néhány a Nemzeti Programban érvényesítendő javaslat is megfogalmazásra került:

- Az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer mérőhálózat folyamatos korszerűsítése alapvető fontosságú annak érdekében, hogy az hosszú távon is megfelelően szolgálhassa ki a Nemzeti Programhoz kapcsolódó környezetellenőrzést. A radiológiai hatások ellenőrzése mellett fontos lenne ezen létesítményeknél, hogy rendszeres időközönként (8-10 évenként) a hagyományos környezeti helyzetet is felmérjék.

- A mélységi tároló tervezési folyamatában a környezeti munkarészek elkészítése időigényes. Ezért fontos lenne, hogy a bázisadatok felvétele minimum 2-3 évvel, de lehetőség szerint inkább 5 évvel az engedély tervezett megszerzési időpontja előtt elkezdődjön.
- A nagyon kis aktivitású hulladék kategória bevezetéséhez szükséges jogszabályi háttér megteremtéséhez tartozó mérőföldkő dátuma 2017 legyen a Nemzeti Programban jelenleg szereplő 2020 helyett annak érdekében, hogy a szükséges intézkedések jobban legyenek ütemezhetőek.
- Az NRHT vonatkozásában egy újabb mérőföldkő szerepeltetése lenne szükséges, amely a bővítési stratégiával kapcsolatos döntés meghozatalára vonatkozik. (Döntést megalapozó biztonsági értékelés készítése, amelynek alapján a bővítési stratégiára vonatkozó döntés meghozható 2017 végén – 2018 elején.)

A Nemzeti Programban szereplő új létesítmények, illetve a tervezett fejlesztések környezeti hatásvizsgálat-köteles tevékenységek körébe tartoznak. Ez esetben ezen eljárás keretén belül kell majd a létesítmény környezeti hatásait részleteiben vizsgálni, és meghatározni a kedvezőtlen környezeti hatások minimalizálására szolgáló javaslatokat. A környezeti hatástanulmányok készítésénél az SKV-ban szereplő hatásfolyamat-ábrák útmutatóként alkalmazhatók. Az SKV a fenti javaslatok mellett a hatásvizsgálatokban, illetve a tervezési folyamatokban érvényesíthető szempontokat is megfogalmazott, többek között a szállítások ütemezésére, élőhely- ill. ökoszisztéma szolgáltatás fejlesztésekre.

Fontos lenne, hogy a létesítmények köré szerveződött társulások információs csatornáikat használják fel a környezettudatos, környezetbarát magatartás, életmód népszerűsítésére. Erre a látogatóközpontok, a településeken tartott tájékoztató rendezvények, nyílt napok, a rendszeres kiadványok lehetőséget adnak.

Rövidítések jegyzéke

ADR	Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás
ALARA	As Low As Reasonably Achievable = sugárterhelés ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartása
ÁNTSZ	Állami Népegészségügyi és Tisztifőorvosi Szolgálat
BM OKF	Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
BMGE	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
EU	Európai Unió
EU SDS	Az EU fenntartható fejlődési stratégiájának felülvizsgálata - A-megújult stratégia of the EU Sustainable Development Strategy (EU SDS) 10117/06 Council Of the Union
FHF	folyékonyhulladék-feldolgozó
FM	Földművelésügyi Minisztérium
HÉH	hosszú élettartamú hulladék
KHV	környezeti hatásvizsgálat
KKAH	kis és közepes aktivitású hulladék
KKÁT	Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója (KKÁT)
KNÜ	kiégett nukleáris üzemanyag
ME	Miniszterelnökség
NAH	nagy aktivitású hulladék
NAÜ	Nemzetközi Atomenergia-ügynökség
NCST	Magyarország Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terve 2010-2020
NÉS2	Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2014-2025 Kitekintéssel 2050-re
NFFS	Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia
NFM	Nemzeti Fejlesztési Minisztérium
NKP	Nemzeti Környezetvédelmi Program
NÖH	Nemzeti Ökológiai Hálózat
NRHT	Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló (Bátaapáti)
OAH	Országos Atomenergia Hivatal
OGY	Országgyűlés
OHT	Országos Hulladékgazdálkodási Terv
OKTF	Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség
OKSER	Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat
RHFT	Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (Püspökszilágyi)
RHK Kft.	Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság
SKV	stratégiai környezeti vizsgálat
ÜHG	üvegház hatású gázok
VLLW	nagyon kis aktivitású hulladék

1. melléklet

Az ÖKO Zrt. és a Golder Zrt. szakértőinek jogosultsági igazolásai

LÁSZLÓ TIBOR



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

Iktatószám: 14/1781-10/2011.
Ügyintéző: dr. Bordás Ákos
Szakmai ügyintéző: Kellner Szilárd

Tárgy:

Szakértői tevékenység engedélyezése
tájvédelem szakterületére

Nyilvántartási szám: SZ-038/A/2011.

HATÁROZAT

László Tibor (lakik: 2089 Telki, Juharfa u. 3.) kérelmezőt, aki

született: Budapest, 1959. augusztus 17.;

anyja neve: Zöldi Margit;

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

Kertészeti Egyetem
Termesztési Kara Táj- és kertépítészeti szak;
41/1983.; 1983. június 17.

szakképzettsége:

okleveles kertészmérnök

HITELESÍTÉS A
TÍZSI DALON

SZTjv

tájvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 1. § (3) bekezdésének a) pontjának ab) alpontja, a 8. §, valamint a 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2011. június „29.”


Tolnai Jánosné Dr.
mb. főigazgató-helyettes



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

Iktatószám: 14/1781-5/2011.
Ügyintéző: dr. Bordás Ákos
Szakmai ügyintéző: Pataki Boglárka

Tárgy: Szakértői tevékenység engedélyezése
élővilágvédelem szakterületére

Nyilvántartási szám: SZ-038/2011.

HATÁROZAT

László Tibor (lakik: 2089 Telki, Juharfa u. 3.) kérelmezőt, aki

született: Budapest, 1959. augusztus 17.;

anyja neve: Zöldi Margit;

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

Kertészeti Egyetem
Termesztési Kara Táj- és kertépítészeti szak;
41/1983.; 1983. június 17.

szakképzettsége:

okleveles kertészmérnök

SZTV

élővilágvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 1. § (3) bekezdésének a) pontjának ab) alpontja, a 8. §, valamint a 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

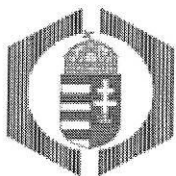
A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2011. április „ 29. ”



Tolnai Jánosné Dr.
mb. főigazgató-helyettes

MAGYAR EMŐKE



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 01-675/2014

Kelt: 2014. június 10.

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Továbbképzési kötelezettség teljesítésének igazolása

HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Név: Magyar Emőke

Lakcím: 1091 Budapest Üllői út 71.

Kamarai nyilvántartási szám: 01-7928

Végzettségek:

okl. táj- és kertépítésmérnök (száma: 80/1989, kelte: 1989/06/23)

az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet szerinti továbbképzési kötelezettségének eleget tett.

A továbbképzési kötelezettség teljesítése alapján a 2019.06.10-ig tartó továbbképzési időszakban a kérelmezőnek a névjegyzékben a következő jogosultsága szerepel:

SZÉM1 - Közlekedési építmények szakértése

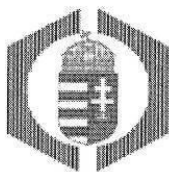
Jelen hatósági bizonyítványt az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet 32. § és a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 83. § alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzéki nyilvántartás rendelkezésre álló adataiból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtam ki.



.....
Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Magyar Emőke
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 649/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Zaj- és rezgésvédelem szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: Magyar Emőke

Lakcím: 1091 Budapest Üllői út 71.

Végzettségek:

okl. táj- és kertépítésmérnök (száma: 80/1989, kelte: 1989/06/23)

Kamarai nyilvántartási szám: 01-7928

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

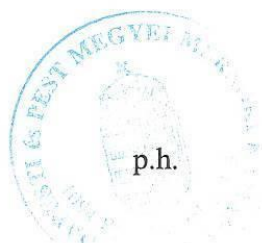
SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

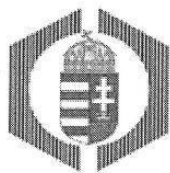
Kelt: 2014. június 10.




.....
Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Magyar Emőke (1091 Budapest Üllői út 71.)
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 648/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Hulladékgazdálkodási szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Magyar Emőke**

Lakcím: **1091 Budapest Üllői út 71.**

Végzettségek:

okl. táj- és kertépítésmérnök (száma: 80/1989, kelte: 1989/06/23)

Kamarai nyilvántartási szám: **01-7928**

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. június 10.




Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Magyar Emőke (1091 Budapest Üllői út 71.)
2. Irattár



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Jogi, Közigazgatási és Koordinációs Főosztály
Jogi és Koordinációs Osztály

Ügyiratszám: 14/5563-2/2009.
Előadó: dr. Zöllner Polett

Sz-033/2009.

HATÁROZAT

Magyar Emőke (lakik: 1091 Budapest, Üllői út 71.) kérelmezőt, aki

született 1965. május 18-án, Budapesten;

anyja neve: Bozóki Erika;

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem
Termesztési Kar, 80/1989., 1989. június 23.;

szakképzettségei:

okl. táj- és kertépítésmérnök

SZTV
SZTjV

élővilágvédelem
tájvédelem

szakterületeken a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése alapján a természet-
védelmi, tájvédelmi szakértők névjegyzékébe bejegyeztem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2009. szeptember 7.



Dr. Hecsei Pál
Főigazgató-helyettes

NAGY ISTVÁN



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.

Telefon: 455-8860, fax: 455-8869, honlap: www.bpmk.hu

Határozat száma: 4118/2010

Ügyintézőnk: Hujbert-Bíró Olga

Az 1996. évi LVIII. törvény, illetve a 244/2006. (XII. 5.) Korm. rend. felhatalmazása alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az Ön jogosultság iránti kérelmét elbírálta, és az alábbi határozatot hozta:

HATÁROZAT

A 24/1971. (VI. 8.), a 104/2006. (IV. 8.), a 244/2006. (XII. 5.) és a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet, valamint a miniszteri rendeletek felhatalmazása, és a Magyar Mérnöki Kamara Jogosultság Elbírálási Szabályzata előírásainak megfelelően

Nagy István részére, akinek

mérnöki kamarai nyilvántartási száma: 01-1361

születési helye: Csátalja, ideje: 1958. 09. 21., anyja neve: Kelemen Ilona

lakcíme: 1098 Budapest, Táviró utca 15. 2. lh. II/11.

oklevél: építőmérnök, száma: 119/1982, kelte: 1982. 07. 10.

kiállítója: Ybl Miklós Építőipari Műszaki Főiskola

oklevél: vízépítési szakmérnök, száma: É-01/19-1987, kelte: 1987. 02. 20.

kiállítója: Ybl Miklós Építőipari Műszaki Főiskola

oklevél: okl. építőmérnök, száma: 10/1995, kelte: 1995. 06. 30.

kiállítója: BME Építőmérnöki Kar Vízépítőmérnöki Szak

ENGEDÉLYEZI a(z)

VZ-T	kamarai kóddal jelzett	Vízimérnöki tervezést
SZÉM 3.	kamarai kóddal jelzett	Vízügyi szakértést
SZÉM 8.	kamarai kóddal jelzett	Környezetvédelmi szakértést
SZKV-1.1.	kamarai kóddal jelzett	Hulladékgazdálkodási szakértő szakértést
SZKV-1.3.	kamarai kóddal jelzett	Víz- és földtani közeg védelem szakértést
SZVV-3.1.	kamarai kóddal jelzett	Hidrológiai, vízgyűjtő-gazdálkodás, vízkészlet-gazdálkodás, nagyterségi vízgazdálkodási rendszerek szakértést
SZVV-3.2.	kamarai kóddal jelzett	Ívó- és ipari vízellátás, szennyvízelvezetési célú csatornázás szakértést
SZVV-3.5.	kamarai kóddal jelzett	Árvízmentesítés, árvízvédelem, folyó- és tószabályozás, sík- és dombvidéki vízrendezés, belvízvédelem, öntözés szakértést
SZVV-3.4.	kamarai kóddal jelzett	Szennyvíztisztítás szakértést
SZVV-3.10.	kamarai kóddal jelzett	Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás szakértést
SZB	kamarai kóddal jelzett	Beruházás szakértést

Az engedély megújítási/továbbképzési határideje: 2015. 12. 21., de az engedélyezett tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel. A képzettségének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat. Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.

INDOKLÁS

A kérelmező igazolta, hogy a hivatkozott jogszabályban a jogosultság megadásához meghatározott követelményeket kielégítette, így az engedély fenti feltételekkel megadható.

Budapest, 2010. 12. 21.

Kassai Ferenc
(elnök)



Dr. Ronkay Ferenc
(titkár)

ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG

Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

SZ-100/2010.

Iktatószám: 14/6582/2/2010.
Ügyintéző: Dr. Pozsonyi Katalin

Tárgy: Természetvédelmi és tájvédelmi szakértői névjegyzékbe történő felvételi kérelem elbírálása

HATÁROZAT

Nagy István (lakcím: 1098 Budapest, Távíró u.15. 2/11.) kérelmezőt, aki
született: Csátalja, 1958. szeptember 21.

anyja neve: Kelemen Ilona

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

1. Pollack Mihály Műszaki Főiskola
É-01/19-1987 Baja, 1987. február 20.
2. Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar Vízépítő Szak
10/1995., Budapest, június 30.
3. Budapesti Műszaki Egyetem Természet- és Társadalomtudományi Kar
4/1995. Budapest, 1995. október 30.

szakképzettsége:

okleveles vízépítési szaküzem-mérnök, okleveles építőmérnök, környezeti menedzser
mérnök

SZTjV

Tájvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba
vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. december „ 20 . ”



Dr. Hecsei Pál

Dr. Hecsei Pál

Főigazgató-helyettes

Kapják:

- 1) Nagy István (1098 Budapest, Távíró u.15. 2/11.)
- 2) Gazdasági Főosztály (helyben)
- 3) Irattár (helyben)

PUSKÁS ERIKA



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.

Telefon: 455-8860, fax: 455-8869, honlap: www.bpmk.hu

Határozat száma: 4116/2010

Ügyintézőnk: Hujbert-Bíró Olga

Az 1996. évi LVIII. törvény, illetve a 244/2006. (XII. 5.) Korm. rend. felhatalmazása alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az Ön jogosultság iránti kérelmét elbírálta, és az alábbi határozatot hozta:

HATÁROZAT

A 24/1971. (VI. 8.), a 104/2006. (IV. 8.), a 244/2006. (XII. 5.) és a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet, valamint a miniszteri rendeletek felhatalmazása, és a Magyar Mérnöki Kamara Jogosultság Elbírálási Szabályzata előírásainak megfelelően

Puskás Erika részére, akinek

mérnöki kamarai nyilvántartási száma: **01-13805**

születési helye: **Békés**, ideje: **1976. 09. 06.**, anyja neve: **Wagner Erika**

lakcíme: **1115 Budapest, Bánk bán utca 9. II/12.**

oklevél: **környezetmérnök**, száma: **53/1998**, kelte: **1998. 06. 25.**

kiállítója: **Janus Pannonius Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar**

oklevél: **okl. biomérnök**, száma: **88/2001**, kelte: **2001. 06. 19.**

kiállítója: **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki Kar**

ENGEDÉLYEZI a(z)

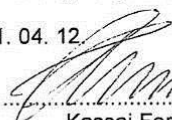
KB-T	kamarai kóddal jelzett	Környezetmérnöki (létesítményi és technológiai) tervezést
SZKV-1.1.	kamarai kóddal jelzett	Hulladékgazdálkodási szakértő szakértést
SZKV-1.2.	kamarai kóddal jelzett	Levegőtisztaság-védelem szakértő szakértést
SZKV-1.3.	kamarai kóddal jelzett	Víz- és földtani közeg védelem szakértést
SZKV-1.4.	kamarai kóddal jelzett	Zaj- és rezgésvédelem szakértő szakértést
SZB	kamarai kóddal jelzett	Beruházás szakértést

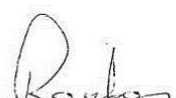
Az engedély megújítási/továbbképzési határideje: **2016. 04. 12.**, de az engedélyezett tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel. A képzettségének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat. Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.

INDOKLÁS

A kérelmező igazolta, hogy a hivatkozott jogszabályban a jogosultság megadásához meghatározott követelményeket kielégítette, így az engedély fenti feltételekkel megadható.

Budapest, 2011. 04. 12.


Kassai Ferenc
(elnök)


Dr. Ronkay Ferenc
(titkár)

Kapják: 1. címzett, 2. irattár

HITELESÍTES A
TITKÁRSÁG



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG

Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

HITELESÍTÉS
TÚLOLDALON

Iktatószám: 14/5393-2/2010.
Ügyintéző: dr. Zöllner Polett

SZ-077/2010.

HATÁROZAT

Puskás Erika (lakik: 1115 Budapest, Bánk bán u. 9., 2. em. 12.) kérelmezőt, aki

született: Békés, 1976. szeptember 6.;

anyja neve: Wagner Erika;

diplomáinak (okleveleinek) kiállítója, száma, kelte:

1. Janus Pannonius Tudományegyetem;
Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar;
53/1998.; 1998. június 25.
2. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem;
Vegyészmérnöki Kar;
88/2001.; 2001. június 19.

szakképzettsége:

környezetmérnök;
okleveles biomérnök

SZTV

élővilágvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. szeptember „24.”



Dr. Hecsei Pál
főigazgató-helyettes

SCHEER MÁRTA



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG



Jogi, Termékdíj és Felügyeleti Főosztály
Jogi Osztály

Iktatószám: 14/05396-4/2010.
Ügyintéző: dr. Horváth Katalin
Szakmai
előadó: Csikai Csaba

SZ-089/2010.

HATÁROZAT

HITELESÍTET
TÜL, 2010. 11. 09.

Scheer Márta (lakik: 2086 Tinnye, Ady Endre u. 715. hrsz.) kérelmezőt, aki

született: Budapest, 1959. december 8.;

anyja neve: Horváth Emma;

diplomájának (oklevelének) kiállítója, száma, kelte:

Eötvös Loránd Tudományegyetem;
Természettudományi Kar;
735/1983.; 1983. július 15.;

szakképzettsége:

okleveles biológia-földrajz szakos középiskolai tanár

SZTV

élővilágvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. november „09.”



Dr. Hecsei Pál
főosztály-helyettes

SZÓKE NORBERT

ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI FŐFELÜGYELŐSÉG

SZ-078/2010.

Iktatószám: 14/05395-2/2010.

Tárgy: Természetvédelmi és tájvédelmi szakértői névjegyzékbe történő felvételi kérelem elbírálása

HATÁROZAT

Szőke Norbert (lakcím: 1094 Budapest, Viola u. 43. I. em. 2.) kérelmezőt, aki

született: Kiskunhalas, 1977. szeptember 9;

anyja neve: Tóth Ágnes,

diplomáinak (okleveleinek) kiállítója, száma, kelte:

1. Szegedi Tudományegyetem
Természettudományi Kar
43/2004; 2004. május 12.

szakképzettsége:

okleveles környezetkutató geográfus

SZTV
SZTjV

Földtani természeti értékek és barlangok védelme
Tájvédelem

szakterületen a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2010. november „22 „



Dr. Hecsei Pál
Főigazgató-helyettes

Kapják:

- 1) Szőke Norbert (1094 Budapest, Viola u. 43. I. em. 2.)
- 2) Gazdasági Főosztály (helyben)
- 3) Irattár (helyben)

VIDÉKI BIANKA



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.

Telefon: 455-8860, fax: 455-8869, honlap: www.bpmk.hu

Határozat száma: 2562/2012

Ügyintézőnk: Hujbert-Bíró Olga

Az 1996. évi LVIII. törvény, illetve a 244/2006. (XII. 5.) Korm. rend. felhatalmazása alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az Ön jogosultság iránti kérelmét elbírálta, és az alábbi határozatot hozta:

HATÁROZAT

A 24/1971. (VI. 8.), a 104/2006. (IV. 8.), a 244/2006. (XII. 5.) és a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet, valamint a miniszteri rendeletek felhatalmazása, és a Magyar Mérnöki Kamara Jogosultság Elbírálási Szabályzata előírásainak megfelelően

Vidéki Bianka részére, akinek

mérnöki kamarai nyilvántartási száma: **01-14461**

születési helye: **Budapest**, ideje: **1978. 12. 21.**, anyja neve: **Reményi Judit**

lakcíme: **1115 Budapest, Fraknó u. 24/A. VI/20.**

oklevél: **okl.biomérnök**, száma: **22/2003**, kelte: **2003. 02. 13.**

kiállítója: **BME Vegyészmérnöki Kar**

oklevél: **környezetirányítási szakértő**, száma: **4122**, kelte: **2006. 06. 13.**

kiállítója: **BME Gazdasági és Társadalomtudományi Kar**

oklevél: **környezetvédelmi szakmérnök**, száma: **6027**, kelte: **2010. 04. 28.**

kiállítója: **BME Vegyészmérnöki Kar**

ENGEDÉLYEZI a(z)

SZKV-1.1.	kamarai kóddal jelzett	Hulladékgazdálkodási szakértő szakértést
SZKV-1.2.	kamarai kóddal jelzett	Levegőtisztaság-védelem szakértő szakértést
SZKV-1.3.	kamarai kóddal jelzett	Víz- és földtani közeg védelem szakértést
SZKV-1.4.	kamarai kóddal jelzett	Zaj- és rezgésvédelem szakértő szakértést

Az engedély megújítási/továbbképzési határideje: **2017. 08. 21.**, de az engedélyezett tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel. A képzettségének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat. Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.

INDOKLÁS

A kérelmező igazolta, hogy a hivatkozott jogszabályban a jogosultság megadásához meghatározott követelményeket kielégítette, így az engedély fenti feltételekkel megadható.

Budapest, 2012. 08. 21.


Kassai Ferenc
(elnök)




Dr. Ronkay Ferenc
(titkár)

Kapják: 1. címzett, 2. irattár



ORSZÁGOS KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
TERMÉSZETVÉDELMI FŐFELÜGYELŐSÉG



Iktatószám: 14/05116-5/2014.
Ügyintéző: Dr. Schimek Szilvia
Kellner Szilárd

Tárgy: szakértői tevékenység engedélyezése
Nyilvántartási szám: Sz-067/2014.

HATÁROZAT

Megállapítom, hogy **Vidéki Bianka Judit** (1115 Budapest, Fraknó u. 24/A. VI/20.)

született: 1978. december 21.

anyja neve: Reményi Judit Eszter

szakirányú végzettsége:

1. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki Kar Biomérnöki Szak 22/2003. számú, 2003. február 13. napján kelt oklevele alapján **okleveles biomérnök**

a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (a továbbiakban: *Kvt.*) 92. §-ában, és *a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről* szóló 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendeletben meghatározott feltételeknek megfelel, ezért kérelmére

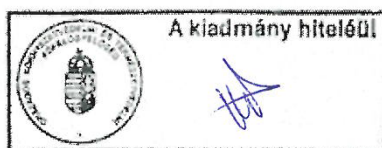
SZTV Élővilágvédelem

szakterületen szakértői tevékenység végzését a Kvt. 92. § (2) bekezdés a) pontja alapján engedélyezem, és a Kvt. 92. § (4) bekezdése alapján a természetvédelmi szakértői névjegyzékbe felveszem.

Jelen engedély visszavonásig érvényes.

Jelen egyszerűsített határozat *a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól* szóló 2004. évi CXL. törvény 72. §-ának (4) bekezdése alapján nem tartalmazza az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást.

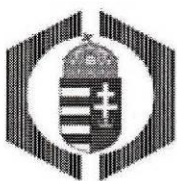
Budapest, 2014. november 19.



Búsi Lajos
főigazgató megbízásából

Dr. Szentmiklóssy Zoltán s.k.
főosztályvezető

KUNFALVI VIKTOR



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 01-1063/2014

Kelt: 2014. szeptember 9.

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Továbbképzési kötelezettség teljesítésének igazolása

HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Kamarai nyilvántartási szám: **13-7834**

Végzettségek:

vegyésmérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet szerinti továbbképzési kötelezettségének eleget tett.

A továbbképzési kötelezettség teljesítése alapján a **2019.09.09-ig tartó továbbképzési időszakban** a kérelmezőnek a névjegyzékben a következő jogosultsága szerepel:

SZÉM3 - Vízgazdálkodási építmények szakértése

Jelen hatósági bizonyítványt az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet 32. § és a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 83. § alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzéki nyilvántartás rendelkezésre álló adataiból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtam ki.



.....
Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 1218/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Végzettségek:

vegyszermérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

Kamarai nyilvántartási szám: **13-7834**

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZVV-3.10. - Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. szeptember 9.



Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor (2030 Érd Pál u. 18.)
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 1215/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Hulladékgazdálkodási szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Végzettségek:

vegyésmérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

Kamarai nyilvántartási szám: **13-7834**

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. szeptember 9.



Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor (2030 Érd Pál u. 18.)
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 1216/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Levegőtisztaság-védelem szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: 2030 Érd Pál u. 18.

Végzettségek:

vegyszermérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

Kamarai nyilvántartási szám: 13-7834

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. szeptember 9.



Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor (2030 Érd Pál u. 18.)
2. Irattár



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60 Fax: (1) 455-88-69

Cím: Budapest IX. kerület 1094 Angyal u. 1-3.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 1217/2/01/2014

Ügyintéző neve: Tréfa Judit

Tárgy: Víz- és földtani közeg védelem szakértő tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

Név: **Kunfalvi Viktor**

Lakcím: **2030 Érd Pál u. 18.**

Végzettségek:

vegyésmérnök (száma: 130/1978, kelte: 1978/07/20)

környezetvédelmi szakmérnök (száma: 33/1999, kelte: 1999/04/13)

Kamarai nyilvántartási szám: **13-7834**

számára az alábbi tevékenység folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságot a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékbe bejegyzem:

SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő

Az engedély határozatlan ideig érvényes.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009.(XII.21.) kormányrendeletben biztosított hatáskörömben hoztam.

A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Kelt: 2014. szeptember 9.




Dr. Ronkay Ferenc
titkár

Kapják:

1. Kunfalvi Viktor (2030 Érd Pál u. 18.)
2. Irattár

2. melléklet

Felhasznált források jegyzéke

Az SKV készítése során az alábbi forrásokat használtuk fel

- A fenntarthatóság felé való átmenet nemzeti koncepciója - Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012-2024 (Forrás: http://www.nfft.hu/dynamic/NFFS_rovid_OGYhat_melleklete_2012.05.16_vegso.pdf)
- A KKÁT üzemeltetésével és biztonságával kapcsolatos éves jelentések (RHK Kft.)
- A püspökszilágyi RHFT 2012. évi környezeti monitoring vizsgálata, MTA ATOMKI, 2013.
- A Püspökszilágyi RHFT biztonságnövelő programjának folytatását megalapozó hosszú távú biztonsági értékelés (CNBGA00001D000, 2010. július)
- A püspökszilágyi RHFT kibocsátási határértékeinek teljes felülvizsgálata (RHK-I-013/14, 2014. december)
- A püspökszilágyi RHFT tárolóterében észlelt trícium szennyeződést okozó forrás helyének pontosítása, Isotoptech Zrt., 2005.
- A püspökszilágyi RHFT trícium szivárgás eredetének meghatározása, Isotoptech Zrt., 2004.
- A Püspökszilágyi RHFT. környezeti hatásainak elemzése – Zárójelentés (ETV-Erőterv Rt., 2005.)
- A radioaktív hulladék-tárolók környezeti hatásainak vizsgálati eredményei, RHK Kft. (<http://www.rhk.hu/wp/wp-content/uploads/2011/04/kornyezeti-eredmenyek-2010.pdf>)
- Az atomerőművi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló tároló létesítési engedélyeztetésével kapcsolatos dokumentációk elkészítése - Kis és közepes radioaktivitású atomerőművi hulladékok végleges elhelyezése a Bataapáti térségében tervezett felszín alatti tárolóban - Környezeti hatástanulmány (ETV-Erőterv Zrt., 2006.)
- Az EU fenntartható fejlődési stratégiájának felülvizsgálata - A megújult stratégia 10117/06 Council Of the European Union (Forrás: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=HU&f=ST%2010117%202006%20INIT>)
- Az Európai Parlament és a Tanács 1386/2013/EU határozata (2013. november 20.) a „Jólét bolygónk felélése nélkül” című, a 2020-ig tartó időszakra szóló általános uniós környezetvédelmi cselekvési programról (Forrás: <http://moszlap.hu/uploads/files/kornyvedcseleprogrhat.pdf>)
- Az RHFT átmeneti tárolójának további üzemeltetését megalapozó üzemviteli biztonsági jelentés (RHK-I-001/14, 2014. március)
- Bartholy Judit, Pongrácz Rita, 2011.: A szélsőségek várható változásai és bizonytalanságai Magyarországon <http://nimbus.elte.hu/~klimakonyv/Klimavaltozas-2011.pdf>
- Bartholy Judit, Pongrácz Rita, 2014.: IPCC AR5 Tények és jövőkép, globális és regionális változások
- Bataapáti Önkormányzat Polgármesteri Hivatal 12/2010 (III.9.) Ök. Határozatával elfogadott Bataapáti Településrendezési Terve módosítása
- Európa 2020 – Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:HU:PDF>)
- European Commission Joint Research Center, 2014: Climate Impacts in Europe, the PESETA II Project (<http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC87011.pdf>)
- Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013
- IPCC: Climate Change 2013 The Physical Science Basis; Working group I contribution to the Fifth Assessment Report of the IPCC
- IPCC: Climate Change 2014 Synthesis Report, The Fifth Assessment Report

- Japan International Cooperation Agency: Climate Finance Impact Tool (http://www.jica.go.jp/english/our_work/climate_change/pdf/adaptation_06.pdf)
- Jelentés az NRHT 2011. évi működéséről, BA/0025-001/2012 (2012. február)
- Magyarország nemzeti programja a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére (2015. július)
- Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2014-2025 Kitekintéssel 2050-re Szakpolitikai Vitaanyag, 2013
- Nemzeti Fejlesztés 2030. - Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepció és Országos Területrendezési Terv (Forrás: http://www.terport.hu/webfm_send/4204)
- Nemzeti Környezetvédelmi Program (Forrás: <http://20102014.kormany.hu>)
- Nemzeti Nukleáris Kutatási Program (http://mta.hu/mta_hirei/elindult-a-nemzeti-nuklearis-kutatasi-program-mta-ek-nkfi-alap-136735)
- NIPCC, 2014: Climate change II Reconsidered, Biological Impacts
- Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient
- Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020. (Forrás: nkfih.gov.hu/download.php?docID=28337)
- Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat immissziós adatai (www.levegominoseg.hu)
- Országos Meteorológiai Szolgálat adatai (www.met.hu)
- Országos Meteorológiai Szolgálat, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, 2012: Éghajlati szélsőségek változásai Magyarországon: közelmúlt és jövő
- Paks Város Önkormányzata Képviselő-testülete 2/2003 (II.12.) Kt. számú határozatával megállapított terv, melyet a 79/2011 (XI.23.) Kt. számú határozat módosított és egységes szerkezetbe foglalt Paks város Településszerkezeti Terve
- Pest megye Önkormányzata 5/2012 (V.10.) önkormányzati rendelete Pest megye Területrendezési Terv módosításáról
- PRUDENCE projekt eredményei (www.prudence.dmi.dk)
- Teljesítményértékelés a KKÁT működési engedélyének megújításához (NPA85O01E0100O, 2014. október)
- Új atomerőművi blokkok létesítése - Előzetes konzultációs dokumentáció (PYÖRY Erőterv Zrt. 2012.)
- Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen környezeti hatástanulmány MVM ERBE ENERGETIKA Mérnökiroda Zrt. 2013.
- Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen, Környezeti hatástanulmány, Radioaktív hulladékok és kiégett kazetták kezelése és elhelyezése (MVM Paks II. Zrt.)
- UK Strategy for the Management of Solid Low Level Waste from the Nuclear Industry - Strategic Environmental Assessment Environment and Sustainability Report Consultation draft Volume 1 – Main report
- USAID: Flood Control Structures Addressing Climate Change Impacts on Infrastructure: Preparing for Change Fact Sheet (https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1865/Infrastructure_FloodControlStructures.pdf)