

## **6. Az üzemidő hosszabbítás előkészítéséhez köthető környezeti hatások**

**TARTALOMJEGYZÉK**

<b>6. AZ ÜZEMIDŐ HOSSZABBÍTÁS ELŐKÉSZÍTÉSÉHEZ KÖTHETŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK.....</b>	<b>1</b>
<b>6.1. Radiológiai hatások.....</b>	<b>2</b>
<b>6.2. Hagyományos környezeti hatások .....</b>	<b>3</b>
<b>6.3. A hatásfolyamatok területi kiterjedése .....</b>	<b>17</b>

## 6. AZ ÜZEMIDŐ HOSSZABBÍTÁS ELŐKÉSZÍTÉSÉHEZ KÖTHETŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK

Jelen fejezet elsődleges célja meghatározni egyrészt az üzemidő hosszabbítás előkészítéséhez kapcsolódó, másrészt az ennek részét nem képező, de az eredetileg tervezett üzemidő végéig elvégzendő fenntartási, fejlesztési beavatkozások környezeti következményeit. Az üzemidő hosszabbítás előkészítéséhez közvetlenül nem kapcsolódó tevékenységek vizsgálata azért szükséges, mert azok megvalósulásának eredményeivel együtt lehet a meghosszabbított üzemidő alatti működéséhez kapcsolódó műszaki alapállapotot meghatározni. (Tehát ezen beavatkozások miatt esetlegesen beálló környezetállapot változást is figyelembe kell venni a minősítéseknél.) Lényeges szempont, hogy a tervezett üzemidőn túli üzemeltetésre egy teljesítménynövelés utáni helyzetben kerülne sor, mivel az elkövetkező 5-6 év során az egyes blokkok teljesítményét 500 MWe névleges szintre kívánja hozni a PA Rt. (új típusú üzemanyag alkalmazásával, a 2. blokki főkeringető szivattyúk járókerekének módosításával és egyes szekunderköri berendezések hatékonyság-növelésével). Részletesen lásd a 2.2.5. alfejezetben.

A 3. fejezetben elkülönítésre kerültek azon tevékenységek (elsősorban rendszeres karbantartás és rekonstrukció), melyek az atomerőműben a jelenleg engedélyezett üzemidő végéig, a biztonságos üzemeléshez egyébként is szükségesek (ezek természetesen az üzemidő hosszabbítás után is folyamatosan végzendők), és azok a célzott karbantartási munkák, melyek célja már az üzemidő hosszabbítás lehetővé tétele. E fejezetből az is egyértelműen kiderült, hogy műszaki szempontból **az atomerőmű üzemideje megfelelő öregedés-kezelési eljárások alkalmazásával meghosszabbítható, és az ehhez szükséges tevékenységek egy részét már a 30 éves biztonságos üzemelés miatt is szükséges elvégezni.**

**A 3. fejezetben leírt karbantartási, rekonstrukciós tevékenységek eredményeként tehát az atomerőmű további 20 éves üzemeltetése a biztonsági követelményeknek megfelelően, esetenként az eredetit meghaladó műszaki, biztonsági színvonalon történhet.**

Az atomerőmű üzemidő hosszabbításának előkészítési folyamatában az első lépés a műszaki állapot felülvizsgálata volt. Ebből következően kellett meghatározni a szükséges beavatkozásokat, melyek – mint azt a 3. fejezetben láthattuk – elsősorban karbantartási, kisebb részben rekonstrukciós jellegű tevékenységek. Ezek mellett berendezés, valamint ellenőrzés fejlesztési tevékenység is várható. A várható környezeti hatások, hatásfolyamatok is a normál karbantartási tevékenység típusába sorolhatók általában, tehát a vizsgált tevékenységnél a "létesítés" fázisában nem az építkezés lesz a meghatározó (mint azt az új beruházások hagyományos hatásvizsgálatainál megszoktuk).

**A műszaki felülvizsgálatból következő normál, illetve azt meghaladó, csak az öregedéskezeléshez szükséges munkálatok részletes műszaki megoldásai, kiviteli szintű tervei jelenleg még nem minden esetben kerültek részletes kidolgozásra.** Ez ugyanis egy folyamatos és fokozatos átmenet, mely 2008-2012 között kell, hogy megvalósuljon. Ez azért nem okoz különösebb problémát, mert a szintentartási munkálatoknak az üzemidő hosszabbítása nélkül is meg kell történnie, tehát az üzemidő hosszabbítás engedélyezési eljárásában ezek nem játszanak szerepet. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy **a 30 éves biztonságos üzemeléshez tartozó beavatkozások környezeti hatásaival jelen dokumentumban nem is kellene foglalkozni.** Azonban éppen az öregedési folyamat, és az ezt akadályozó, vagy éppen megszüntető korábban már elvégzett, vagy a későbbiekben

elvégzendő beavatkozások fogják a működést, és így ennek környezeti következményeit megalapozni. Feltétlen **szükséges** tehát **azon műszaki paraméterek összegyűjtése és bemutatása, melyek az üzemidő hosszabbítás kezdetekor a létesítményt jellemezni fogják**. Itt elsősorban azokat a műszaki jellemzőket kell megadni, melyek a jelenlegitől eltérnek, és így a jelenlegi működéshez képest esetlegesen változásokat indukálnak.

A 30 éves biztonságos üzemeltetéshez szükséges minimális karbantartási munkákhoz képest az üzemidő hosszabbítás előkészítése gyakran csak azzal a hatással jár, hogy korszerűbb, jobb, hosszabb élettartamú anyagokat, megoldásokat, berendezéseket használnak fel, mint azt tennék az üzemidő hosszabbítás nélküli esetben. (Lásd például egy épület felújítási munkáinál, vagy egy szivattyú felújítása helyetti cseréjénél.) Ez egyben azt is jelenti, hogy jelenlegi ismereteink birtokában a tervezett tevékenység első fázisához kapcsolódó környezeti hatások részletesebb elemzésére nem kell, hogy sor kerüljön, hiszen az nem különbözik a jelenlegi üzemeltetés környezeti hatásaitól. Így hatásfolyamat-ábra készítésére sem volt szükség (és lehetőség). Az egyes épületeknél, építményeknél, technológiai berendezéseknél viszont az öregedéskezelés, illetve a teljesítmény növelés miatt esetlegesen jelentkező, illetve az öregedés elkerüléséhez szükséges beavatkozáshoz közvetlenül kötődő környezeti hatásokat (azok jellegét és várható volumenét) jeleztük.

A tervezett üzemidőn túli üzemelés feltételeinek megteremtése a blokkok jelenleg engedélyezett üzemidejének időszakában történő tervszerű és ütemezett karbantartásokkal, felújításokkal valósul meg. Volumenét és jellegét tekintve ez a tevékenység lényegében nem tér el az eddig is végzett karbantartási és felújítási tevékenységtől, hiszen az eddigi karbantartások során elvégzett biztonságnövelő intézkedések (a szeizmikus terhelések elleni megerősítések, a reaktorvédelmi rendszer rekonstrukciója) az üzemidő hosszabbításhoz szükséges további tevékenységekhez hasonló munkáknak minősülnek.

## 6.1. Radiológiai hatások

A karbantartások, felújítások során szerzett szennyezettségi és aktivitási tapasztalatok szerint:

- A légköri kibocsátások számottevő növekedésére nem kell számítani. Figyelembe kell azonban venni, hogy a főjavítások az éves kibocsátások 40-60 %-áért felelősek; e gyakorlat további folytatására kell számítanunk;
- A vízkörnyezeti kibocsátásoknál sem kell számottevő növekményre számítanunk, mivel az ellenőrzött zónán belül keletkező hulladékvizeket az erőművi gyűjtő- és kezelő rendszer fogadja, de itt is a karbantartási időszak adja az éves kibocsátások 30-55 %-át;
- A keletkező kis és közepes aktivitású szilárd radioaktív hulladékok mennyisége az eddigi üzemidő alatt átlagosan 100-140 m<sup>3</sup> volt évente a négy blokknál, átmeneti tárolásuk 200 literes fémhordóban történik. Az utóbbi években (2000-2005) érzékelhető volt a szilárd hulladékok mennyiségének kismértékű növekedése, a fenti időszakban átlagosan 170 m<sup>3</sup> hulladék keletkezett. A jövőben konzervatív módon éves átlagban 190 m<sup>3</sup> kezelt radioaktív hulladék mennyiséggel számolunk. A radioaktív hulladékok karbantartás miatti keletkezési helyeit az egyszerűség kedvéért a 6.1 és a 6.2. táblázatok utolsó oszlopaiban szerepeltetjük;
- A folyékony radioaktív hulladékok éves keletkezésében jelentős változás a karbantartási tevékenységek miatt nem volt érzékelhető;
- A szilárd hulladékok nagyobb mértékű növekedése várható a 2. blokki üzemanyag tisztítás során bekövetkezett üzemzavar következményeinek felszámolása során, hasonlóképpen az üzemzavar következményeinek felszámolása jelentősebb többlet

folyékony hulladékképződést okoz, ez a tevékenység külön engedélyezési folyamat tárgya;

- A radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló tervezett létesítmény telephelyének elhúzódo kutatási munkái, a 2. blokkon bekövetkezett üzemzavar miatti többlet hulladékképződés és a folyékony hulladékok térfogatcsökkentő technológiájának üzembehelyezési szükségletei miatt az erőművi üzemterületi átmeneti tárolókapacitások bővítésére volt szükség. Ennek keretében a folyékony hulladékokra a segédépületi tartálpark bővítését kezdeményezte a PA Rt. A bővített tárolókapacitás mértéke – a hulladékok térfogatcsökkentő technológiával történő feldolgozásának legkésőbb 2009-ben történő üzembe helyezésével – úgy lett meghatározva, hogy a meghosszabbított üzemidőhöz is elegendő legyen. A szilárd hulladékok tárolási lehetőségei is korlátozottak, néhány évre elegendőek jelenleg az atomerőműben. Emiatt a hordóba csomagolt és/vagy tömörített szilárd hulladékok tárolására az üzemterületi átmeneti tároló kapacitások bővítése, a meglévő épület átalakítása szerepel az atomerőmű terveiben. Az átmeneti tárolók bővítésének szükségessége (mely már az üzemidő hosszabbítás előtt is aktuálissá válik) a végleges elhelyezési lehetőség kiépítésének is függvénye, ami az RHK Kht. kompetenciájába tartozik. Az erőmű a radioaktív hulladékkezelési gyakorlatában továbbra is a minősítést követő felszabadítási eljárást kívánja alkalmazni, az így képződő nem radioaktív hulladékok megfelelő külső lerakóban történő elhelyezésével;
- A talaj-, és talajvíz jelenlegi szennyezettsége az aktivitás folyamatos bomlása miatt csökken, az élővilág és a környezetben élő lakosság sugárterhelésében az üzemidő hosszabbítás esetén sem okoz többlet terhelést;
- Az erőmű technológiai berendezéseinek öregedési folyamatai a bennük és rajtuk felhalmozódó aktivitás miatt okozhatnak többlet dózisterhelést az üzemeltetőknél, de az ellenőrzéssel, a védelmek megerősítésével, vagy dekontaminálással kezelhetők. Ez a lakosság sugárterhelésénél változást nem okozhat, hiszen a felhalmozódott aktivitás hatása a rendszereken és az atomerőmű épületein, vagy a telephelyen belül marad.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy **az üzemidő hosszabbítás előkészítésének ideje alatt a radiológiai környezeti hatásoknál a jelenlegi állapothoz képest számottevő többlet terheléssel nem kell számolnunk.**

## 6.2. Hagyományos környezeti hatások

Mint azt jelen fejezet bevezetőjében említettük az üzemidő hosszabbítás előkészítése részben a 30 éves biztonságos üzemeléshez kötődő beavatkozások elvégzését jelenti, ez egészül ki célzott, csak az üzemidő hosszabbítás miatt szükséges tevékenységgel. A 6.1. és 6.2. táblázatokban összefoglaltuk az atomerőmű egyes létesítményeinek, illetve egyes technológiai berendezéseinek üzemeléséhez szükséges beavatkozásokat.

Hagyományos környezeti következmények szempontjából ezen létesítményekre és berendezésekre vonatkozóan két környezeti hatással kapcsolatos kérdés tehető fel:

- A./ Az öregedésnek önmagában lehetnek-e olyan műszaki avulási, állagromlási következményei, melyek szélsőséges esetben (karbantartás, felújítás, csere elmaradása, nem megfelelő karbantartás, összeadódó hibák miatt) nem kívánatos környezeti hatásokat eredményeznek? Ez a következmény lehet valamilyen kibocsátás lassú növekedése, de lehet valamilyen havária is.

B./ Az előzőek elkerülése érdekében végzett fenntartási, állagmegóvási, fejlesztési munkák járnak-e környezeti következményekkel (kibocsátásokkal, terhelésekkel)?

Utóbbi esetben a beavatkozások, öregedéskezelési tevékenységek elvben a következő, más hasonló karbantartási, rekonstrukciós tevékenységnél megszokott hatásokkal járhatnak, azaz előfordulhat:

- levegőszennyezés (pl. felújítás, többletszállítás miatt),
- felszíni vizeket érő hatások (pl. többlet vízkivétel, vízszennyezés),
- geológiai és hidrogeológiai képződmények terhelése, igénybevétele,
- hulladékok keletkezése és kezelése (ez várhatóan ebben a fázisban az egyik lényegi környezeti folyamat lesz),
- zaj- és rezgésterhelés,
- közvetett hatások az élővilágra, az emberre és a települési környezetre.

A táblázatok első oszlopaiban az egyes létesítmények, technológiai főberendezések és ezek részlemeinek megnevezése szerepel. A második oszlopban a jelen állapotra vonatkozó adatokat, illetve ahol már korábbi problémát kezelték a rekonstrukciós munkák megnevezése is szerepel. A létesítményeknél a 3. oszlopban utalunk arra, hogy milyen jellegű öregedési, avulási folyamatok lehetségesek. A 4., illetve a technológiai berendezéseknél a 3. oszlopban a 30 éves biztonságos üzemeléshez szükséges beavatkozásokat soroljuk fel. (Az itt leírt és a rendszeres karbantartás feladatkörébe tartozó munkálatokat a meghosszabbított üzemidő alatt is folyamatosan végezni kell.) Az 5., illetve a technológiai berendezéseknél a 4. oszlopban az szerepel, hogy az 50 éves üzemeléshez szükségesek-e többlet beavatkozások, vagy sem. Az utolsó oszlopban a lehetséges környezeti következményeket vázoljuk fel. Az A./ pont alatt az szerepel, hogy az öregedésnek lehetnek-e környezeti hatásai. A B./ pontban pedig a szükséges beavatkozások környezeti hatásának típusát és volumenét jelezzük.

A 6.1. táblázatban szereplő épületek, építmények öregednek, az idő múlásával állagromlás, avulás, korrózió előfordulhat. Ilyen – fokozott biztonságot igénylő – ipari létesítményeknél a 30 ill. a 20 évvel meghosszabbított fennállás gyakorlatilag nem jelent eltérést a tervezési élettartamhoz képest.

A 3. fejezetben leírtakból egyértelműen megállapítható, hogy az előírásoknak megfelelő, rendszeres karbantartás, szükség szerinti rekonstrukció esetén a potenciális folyamatok egyik épületnél, építménynél sem okozhatják azok jelentős állagromlását vagy funkcióvesztését. Állaguk rendszeres ellenőrzését, a szükséges felújításokat az üzemidő hosszabbításig, majd a meghosszabbított üzemidejű atomerőmű üzemelési időszak alatt is folytatni kell.

Környezeti következmények tekintetében a táblázatból az állapítható meg, hogy az öregedés miatt (A./ pont) normál üzemmenetben jelentős környezeti kikerüléssel feltételezhetően nem kell számolni. Haváriánál, az építmények sérülésénél viszont elvileg számos helyen kialakulhatnak olyan folyamatok, melyek a környezeti kikerülésig is eljuthatnak. (Lásd pl. korróziós sérülések, szivárgások, stb.) Megfelelő ellenőrzési és karbantartási gyakorlattal, a megfelelően kialakított biztonsági monitoring rendszerekkel a környezeti kikerülés csökkenthető illetve megakadályozható. Ennek érdekében a ciklikus állapotvizsgálati körben nem vizsgált, de meghibásodásuk esetén környezetet veszélyeztető csővezetékrendszerekre (ABOS 4) állapotvizsgálati programot hajtanak végre (lásd. 3. fejezet). Az ezen állapotvizsgálati programban feltárt állapot alapján elhatározott intézkedések végrehajtása már az üzemidő végéig történő üzemeltetéshez is szükségesek.

6.1. táblázat: Építészeti szerkezetekre, létesítményekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	öregedési folyamatok	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többlet beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	környezeti következmények A/ öregedés hatásai B/ szükséges beavatkozások hatásai
<b>ÉPÍTÉSZETI SZERKEZETEK, LÉTESÍTMÉNYEK</b>					
<b>üzemi főépületek</b>	rendellenesség nem mutatkozott	szénacél burkolatok korróziója, dekontaminálható bevonatok ridegése, elhasználódása, tömítések, tetőszigetelések elhasználódása, repedések kialakulása egyenlőtlen süllyedés következtében	dekontaminálható bevonatok, szénacél és hermetikus burkolatok javítása, tetőszigetelések állapotfelmérése, szükség esetén javítása, homlokzat-rekonstrukció, dilatációs elemek javítása, süllyedésmérések végzése, repedések rendszeres vizsgálata	az előző oszlopban leírt beavatkozások szükség szerint ismétlődnek (pl. a dekontaminálható bevonatok vizsgálata, szükség esetén javítása, tetőszigetelések újabb állapotfelmérése, javítása)	A./ elvben az öregedés hatására csökkenhet a védettség, gyakorlatban azonban megfelelő karbantartás és ellenőrzés esetén környezeti kikerüléssel nem kell számolni B./ építési munkákhoz kapcsolódó hatások (pl. légszennyezés, zaj, hulladék) várhatók, volumetük várhatóan alacsony, hatásuk jelentéktelen (+ kis mennyiség többlet radioaktív hulladék keletkezése)*
<b>segédépületek</b>	rendellenesség nem mutatkozott	acélszerkezetek korróziója, dekontaminálható bevonatok meghibásodása, öregedése, tetőszigetelés elhasználódása, homlokzati beton és festésének felületi károsodása	süllyedésmérések, dekontaminálható bevonatok kisebb mechanikai sérüléseinek foltszerű javítása, tetőszigetelés, üvegfelületek, homlokzat állapotfelmérése, szükséges javítása	az előző oszlopban leírt beavatkozások szükség szerint ismétlődnek, más beavatkozások nem várhatók	A./ környezeti kikerüléssel gyakorlatilag nem kell számolni B./ építési munkákhoz kapcsolódó hatások (pl. légszennyezés, zaj, hulladék) várhatók, volumetük, hatásuk várhatóan elhanyagolható (+ kis mennyiség többlet radioaktív hulladék keletkezése)*
<b>dízel generátor épületek</b>	homlokzati üvegfalak tömítettségét megoldották, egyéb rendellenesség nem mutatkozott	acélszerkezetek korróziója, tetőszigetelés elhasználódása, homlokzat kisebb károsodásai	tető szigetelésére, az acélszerkezetek és a homlokzatok javítása	az előbbiek szükség szerint ismétlődnek, más beavatkozások nem várható	A./ környezeti kikerüléssel gyakorlatilag nem kell számolni B./ építési munkákhoz kapcsolódó hatások (pl. légszennyezés, zaj, hulladék) várhatók, volumetük, hatásuk várhatóan elhanyagolható
<b>egészségügyi épület</b>	tetőszigetelés felújítása, kisebb eseti javítások és a jobb működőképesség érdekében belső átalakítások	acélszerkezetek korróziója, burkolatok és bevonatok károsodása, tetőszigetelés elhasználódása homlokzat kisebb felületi károsodásai	a szükséges rekonstrukciós munkák már megtörténtek	újabb felújítás elképzelhető, más beavatkozás nem várható a már elvégzett rekonstrukciót figyelembe véve	A./ környezeti kikerüléssel gyakorlatilag nem kell számolni B./ építési munkákhoz kapcsolódó hatások (pl. légszennyezés, zaj, hulladék) várhatók, volumetük, hatásuk várhatóan elhanyagolható

\* Ezeket a hulladékmennyiségeket az eddigi keletkezési trend alapján becsültük, és a hatósági beadványozás előkészítése alatt lévő hulladékkezelési koncepcióban figyelembe vettük. Mennyiségük nem számszerűsíthető előre, de a 23 éves üzemeltetési gyakorlat alapján elmondható, hogy szilárd radioaktív hulladékoknál a jelenlegi éves átlaghoz képest 10 %-os növekménnyel, azaz 190 m<sup>3</sup>/év mennyiséggel számolhatunk a meghosszabbított üzemidő alatt.

**6.1. táblázat: Építészeti szerkezetekre, létesítményekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények (folytatás)**

<b>vizsgált elem megnevezése</b>	<b>jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák</b>	<b>öregedési folyamatok</b>	<b>szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez</b>	<b>többlet beavatkozások az 50 éves üzemeléshez</b>	<b>környezeti következmények A/ öregedés hatásai B/ szükséges beavatkozások hatásai</b>
<b>vegyi vízelő-készítő épületek</b>	tetőszigetelés felújítása megtörtént	acélszerkezetek korróziója, vegyszerálló burkolatok károsodása, tetőszigetelés elhasználódása, homlokzat felületi károsodása	vegyszerálló burkolatok rekonstrukciója	az előző sorokban leírt beavatkozások szükség szerint ismétlődnek, más beavatkozás nem várható	A./ vegyszerálló burkolatok sérülése esetén elvben lehetséges kikerülés (talajszennyezés), gyakorlatban azonban megfelelő ellenőrzés és karbantartás esetén szennyezéssel nem kell számolni B./ építési munkákhoz kapcsolódó hatások (pl. légszennyezés, zaj, hulladék) várhatók, volumenük várhatóan nem számottevő, hatásuk elhanyagolható
<b>szellőző kémény</b>	a korábban elvégzett rekonstrukció eredményeként a jelen állapot megfelelő, (nem megfelelő takarás, betonminőség miatti korrózió, betonréteg lepattogzás, beton-károsodás) javítása megtörtént)	mivel a rekonstrukciót már megfelelő javítási technológiával (lőtt betonréteg + hézagok injektálása) végezték nem várható jelentős állagromlás	a szükséges rekonstrukciós munkák már megtörténtek	Felújító festés	A./ elvben szivárgások elfordulhatnak nem megfelelő helyen, az elvégzett javítás azonban hosszabb távra is elkerülhetővé teszi a kikerülést B./ nem várható
<b>vízkezelési létesítmények (szivattyútelep és szűrőház)</b>	szűrőterem vasbeton falainál vízszivárgás jelentkezett, a felületen szabad-mész rakódott le és karbonizálódott	szénacél részek korróziója, víz átszivárgások	vízszivárgások miatt vízzáró réteg felhordása javasolt a víztér felőli oldalon	az előbbieket szükség szerint ismétlődnek, más beavatkozás nem várható	A./ vízszivárgás és így vízmennyiség csökkenés előfordulhat (nem számottevő környezeti hatás), sérülés esetén azonban előfordulhat, hogy nem elegendő a kivett víz mennyisége, ami leállást, esetleg haváriát okozhat B./ nem várható
<b>vízvezénylő</b>	vasbeton résfalakon keletkező korróziós károsodásokat lőtt-betonos technológiával kijavították, az egészségre káros szálkiválást okozó azbesztcement burkolat cseréjére sor került	acélszerkezetek korróziója, belső részek természetes elhasználódása	rekonstrukció, amely főként a belső felújítást foglalja magában	nem várható (esetleges felújítás elképzelhető)	A./ nem várható B./ nem várható



## 6.1. táblázat: Építészeti szerkezetekre, létesítményekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények (folytatás)

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	várható folyamatok	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többlet beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	környezeti következmények A/ öregedés hatásai B/ szükséges beavatkozások hatásai
<b>szinttartó bukók</b>	egyenlőtlen süllyedés (talajstabilizálás szükséges)	egyenlőtlen süllyedésből ill. erózióból származó vasbeton károsodások, acélszerkezetek korróziója megfelelő intézkedések (talajstabilizálás, korrózióvédelem) esetén nem vezetnek tönkremeneteléhez	talajstabilizálás, dilatációs szerkezet javítása, acélszerkezetek korrózióvédő festés	az előző oszlopban leírt beavatkozások szükség szerint ismétlődnek, más beavatkozás nem várható	A./ nem várható B./ nem várható
<b>hidegvíz csatorna</b>	rendellenesség a csatornánál nem mutatkozott, feliszapolódás előfordulhat, a kikötői darutámfal állagromlása jelentkezett	meder feltöltődés, műtárgyak környékén lévő burkolatok elmozdulása	esetenkénti mederkotrás, a kikötői darutámfal helyreállítása	esetenkénti mederkotrás	A./ feliszapolódás – kivett vízmennyiség nem elegendő – blokkleállítás lehet szükséges a környezeti kikerülés azonban elkerülhető B./ kikötött iszapanyag elhelyezése
<b>melegvíz csatorna</b>	meder burkolatán ill. a rézsúfalon keletkezett hibák kijavításra kerültek	burkolat repedezése, a vízmozgás hatására történő elmozdulása, a rézsű kiüregesedése	nagyjavítás szükséges	újabb nagyjavítás ill. kiegészítő műtárgy építése elképzelhető	A./ közvetetten esetleg szennyezett és hőterhelt víz szivárgásából adódhat B./ építési munkákhoz kapcsolódó hatások (pl. légszennyezés, zaj, hulladék) várhatóak, volumenük várhatóan nem számottevő, hatásuk elhanyagolható
<b>hidrogén fejlesztő épület</b>	tetőszigetelés felújítása szükséges	acélszerkezetek korróziója, tetőszigetelés meghibásodása	rekonstrukció, amely tetőszigetelést is tartalmaz	az előbbieket szükség szerint ismétlődnek, más beavatkozás nem várható	A./ nem várható B./ építési munkákhoz kapcsolódó hatások (pl. légszennyezés, zaj, hulladék) várhatóak, volumenük várhatóan nem számottevő, hatásuk elhanyagolható
<b>hidrogén – nitrogén tartálypark épülete</b>	acélszerkezetek korrózióvédő festése megtörtént	acélszerkezetek korróziója, a vasbeton felületi károsodása	csak normál karbantartás	csak normál karbantartás	A./ nem várható (a tartályoknak kell megfelelőnek lenniük) B./ nem várható
<b>egyéb épületek</b>	a jelenlegi állapot megfelelő, sajátosságaiak megegyeznek az általános ipari célú épületekével, esetenkénti ellenőrzés és karbantartás ezeknél is történik		csak normál karbantartás	csak normál karbantartás	A./ nem várható B./ nem várható
<b>egyéb létesítmények (pl. vezetékek, zagymedence, vegysz.raktár)</b>	sajátosságaiak megegyeznek a hasonló célú létesítményekével, itt folyamatos ellenőrzés és karbantartás történik az állagmegóvás érdekében		csak normál karbantartás	csak normál karbantartás	A./ nem várható B./ nem várható

6.2. táblázat: Technológiai berendezésekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többlet beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	Környezeti következmények A/ öregedés hatásai B/ szükséges beavatkozások hatásai*
<b>TECHNOLÓGIAI BERENDEZÉSEK</b>				
<b>reaktor:</b> reaktortartály	a jelenlegi állapot kielégítő, a fémanyag ridegedése, fáradás, erózió és korróziós folyamatok felügyelete a jövőben is szükséges	üzemeltetési módosítás az 1. és 2. blokk tartályainál: hidroakkumulátor és ZÜHR vizek hőmérsékletének emelése	1. blokk varratainak hőkezelése, további jelentős beavatkozás nem várható a 2005. évi felülvizsgálat alapján az átmeneti hőmérsékletek mérséklődése várhatóan csökkenti az 1. blokk tartály hőkezelésének korábbi 50 %-os valószínűségét	A./ 1. és 2.- es blokknál a haváriák kockázata az üzemmenet módosítása miatt csak minimális mértékben növekedhet a ridegedés miatt, a hőkezelés a jelenlegi állapotot a határhőmérséklet átlépése esetén állítja vissza, radioaktív szennyezőanyagok (=rsza.) kikerülése normál üzem esetén nem várható (további biztonsági berendezések akadályozzák) B./ nem várható (kivéve hőkezelés)
<b>reaktor:</b> felső blokk	kopási jelenségek és feszültség-korróziós problémák a pangó (peremes, stb.) csatlakozási környezeteknél	jelenlegi vizsgálati gyakorlat módosítása, fedélcseré szükséges	további jelentős beavatkozás nem várható, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az élettartam végéig a 2005. évi felülvizsgálat alapján megállapítható, hogy betétsző lokális cserével, javítással kezelhető károsodási jelenségén túl nem mutatható ki új károsodási jelenség	A./ rsza. kikerülése normál üzem esetén nem várható B./ csak kis mennyiségű radioaktív hulladék keletkezése várható
<b>reaktor:</b> tartályon belüli berendezések	karbantartási kopás, sérülés, ridegedés	normál karbantartás	belső berendezések teljes cseréje elkerülhető, kisebb rögzítő elemek javítására kell felkészülni	A./ nem várható B./ csak kis mennyiségű radioaktív hulladék keletkezése várható
<b>reaktor:</b> szabályozórúd hajtások	felső helyzetjelző csapágy-károsodások, labirintzóna fáradásos károsodása	rendszeres felülvizsgálat és szükség szerinti csere	rendszeres felülvizsgálat és szükség szerinti csere a 2005. évi felülvizsgálat alapján az új szállítású SZBV hajtások esetében a SKODA olyan korszerűsítéseket, szerkezeti anyag váltásokat vezetett be, amelyek révén az SZBV hajtások élettartama elérheti a 25 évet	A./ cserék nélkül a haváriák kockázata növekedhet, rsza. kikerülése normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>reaktor:</b> szabályozó rudak			teljes készlet újítása szükséges	
<b>Reaktor:</b> alátámasztó szerkezetek	közvetett vizsgálatok alapján nincs romlásra utaló jel	közvetett ellenőrzések ismétlése	közvetett ellenőrzések ismétlése, egyszeri direkt ellenőrzés is javasolható	A./ nem várható B./ nem várható
<b>primerkör:</b> NÁ 500-as csővezeték	nem öntött kivitelű csövek esetén (az eddigi tapasztalatok szerint) a fővíz-köri csövek az élettartamot nem korlátozzák	normál karbantartás	rendszeres felülvizsgálat és szükség szerinti csere	A./ rsza. kikerülése normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése

\* A primerkör és a hozzá kapcsolódó berendezéseken és rendszereken végzett beavatkozásoknál minden esetben keletkezik kis mennyiségű radioaktív hulladék.

6.2. táblázat: Technológiai berendezésekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények (folytatás)

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többször beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	környezeti következmények A./ öregedés hatásai B./ szükséges beavatkozások hatásai*
<b>primerkör:</b> gőzfejlesztők	primerköri kollektor felső rész csere feszültség-korróziós jelenségek miatt, tápvízkollektorok cseréje kavitációs erózió miatt, gőzfejlesztő csődugózás, szekunder kollektor menetes fészek felfűrés	normál karbantartás, szükség szerinti cserék és felújítások	gőzfejlesztők cseréje nem valószínűsíthető	A./ rsza. kikerülése normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>primerkör:</b> térfogat-kompenzátor tartály	nincs károsodási információ	normál karbantartás	anyagvizsgálati módosítások, kisebb javítások	A./ nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>primerkör:</b> reaktor lehűtő rendszer		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>primerkör:</b> egyéb berendezések (FET, FKSZ)		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>üzemzavari hűtővíz-rendszerek:</b> kisnyomású ZÜHR szivattyúk	hibás tengelytömítések	normál karbantartás	hibás tengelytömítések kiváltása javasolt	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>üzemzavari hűtővíz-r.:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>hermetikus helyiségek nyomáscsökkentő rendszerei:</b> sprinkler r.	néhány tömszelence tömörtelensége már előfordult	normál karbantartás	tengelytömítések kiváltása javasolt	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>hermetikus helyiségek nyomáscsökkentő r.:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>buborékoltató kondenzátorok:</b> rendszerelemek		normál karbantartás	jelentősebb cserékre, felújításokra nem kell felkészülni a meghosszabbított üzemidő során, a szükséges javítások, cserék a normál karbantartási tevékenységgel elvégezhetők	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>buborékoltató kondenzátorok:</b> légcsapda	korróziós veszélyeztetettség	szénacél helyett ausztenites anyagúra cserélendő biztonságnövelési céllal	további magas ráfordítás nem várható	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>hermetikus tér:</b> rendszerelemek	gyorszárok vezérlő-egységeit korábban korszerűbbre cserélték	normál karbantartás	jelentősebb cserékre, felújításokra nem kell felkészülni, a meghosszabbított üzemidő során, a szükséges javítások, cserék a normál karbantartási tevékenységgel elvégezhetők.	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése

\* A primerkör és a hozzá kapcsolódó berendezéseken és rendszereken végzett beavatkozásoknál minden esetben keletkezik kis mennyiségű radioaktív hulladék.

6.2. táblázat: Technológiai berendezésekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények (folytatás)

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többlet beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	környezeti következmények A/ öregedés hatásai B/ szükséges beavatkozások hatásai*
<b>hermetikus tér:</b> szénacél lemezburkolat	elsősorban a nehéz-betonnal érintkező részekben korrodált, helyi javítása, felújítása folyik	normál karbantartás	csak a jelenlegi karbantartási, állagmegóvási gyakorlat folytatása szükséges	A./ rsza. kikerülése normál üzem esetén nem várható B./ építéshez kapcsolódó hatástípusok, kis volumen + ipari hulladék keletkezése
<b>szellőző és klímarendszerek:</b> rendszerelemek		normál karbantartás	a rendszer elemek többségénél a jelenlegi karbantartási, állagmegóvási gyakorlat folytatása szükséges, a ventilátorok és hőcserélők esetén egyedi vizsgálatok döntenek esetleges cseréjükről a rendes évi karbantartás részeként	A./ többlet rsza. kikerülése normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>SZBV közbenső hűtőkör:</b> keringtető szivattyúk	adott üzemeléshez rosszul lettek megválasztva	kiváltás már megindult	az új szivattyúk normál karbantartással már a megfelelő működést az üzemidő végéig biztosítják	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>SZBV közbenső hűtőkör:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>FKSZ közbenső hűtőkör és ZÜHR közbenső hűtőkör</b>		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>pihentető medence és hűtőköre:</b> átrakó, pihentető medence, 1-es akna	feltöltéses próba során rendszerint tömörtelenség észlelhető	burkolat felújítás	a rekonstrukció az üzemidő hosszabbítást is szolgálja	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>pihentető medence és hűtőköre:</b> szilfon	szénacél felület védelme eredetileg sem volt megfelelő, így korrózió, falvékonyodás jelent meg	felületvédelem biztosítása, típusévi keretből	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>pihentető medence és hűtőköre:</b> egyebek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>pótvíz és bóros szabályozás rendszerei</b>		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>hidrogénégető rendszer:</b> gázfűvők	jelenleg a berendezés már korszerűtlen	korszerű berendezésekre való cseréjük folyamatban van	cseréjük után az 50 éves üzemidő normál karbantartással biztosítható	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>hidrogénégető rendszer:</b> egyebek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ nem várható

\* A primerkör és a hozzá kapcsolódó berendezéseken és rendszereken végzett beavatkozásoknál minden esetben keletkezik kis mennyiségű radioaktív hulladék.

6.2. táblázat: Technológiai berendezésekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények (folytatás)

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többször beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	környezeti következmények A/ öregedés hatásai B/ szükséges beavatkozások hatásai*
<b>fő- és segédépületi gáztisztító rendszer:</b> gázfűvők	jelenleg a berendezés már korszerűtlen	korszerű berendezésekre való cseréjük folyamatban van	cseréjük után az 50 éves üzemidő normál karbantartással biztosítható	A./ többször rsza. kikerülése normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>fő- és segédépületi gáztisztító r.:</b> egyéb		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ többször rsza. kikerülése normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>tömény bór rendszer:</b> kisnyomású bórsav szivattyú	az üzemzavari bórsav szivattyúk száraz üzemelés esetén tönkremennek	szivattyúk cseréje	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ hagyományos szennyezőanyag (= hsza.) kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>tömény bór rendszer:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ hsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>speccsatorna és padlóvíz rendszer:</b> csurgalékvíz zsompzivattyúk	üzemszerű elhasználódási folyamatok, ill. a házak elszivacsosodása jellemző	szivattyúk kiváltása	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ rsza. és hsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>speccsatorna és padlóvíz rendszer:</b> egyéb elemek	teljes felülvizsgálat, felújítás már történt	normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ rsza. és hsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>szervezett szivárgások és víztelítések rendszere:</b> szivattyúk	az adott üzemre nem voltak alkalmasak a szivattyúk	szivattyúk kiváltása	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ rsza. és hsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>szervezett szivárgások és víztelítések rendszere:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ rsza. és hsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ radioaktív hulladék keletkezése
<b>regenerátum ellenőrzési rendszer:</b> armaturák	zárófelületek kopása miatti felszabályozások, cserék	normál karbantartás	az eddigi karbantartási, cserélési gyakorlat alapján az üzemidő hosszabbítás biztosítható	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>regenerátum ellenőrzési rendszer:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>nagynyomású nitrogén rendszer:</b> nitrogén szivattyúk	eredeti berendezéseket 1997-ben újra cserélték	normál karbantartás	az új berendezések normál karbantartással 30-35 éves élettartamúak, tehát biztosítják az üzemidő hosszabbítást	A./ hsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ nem várható

\* A primerkör és a hozzá kapcsolódó berendezéseken és rendszereken végzett beavatkozásoknál minden esetben keletkezik kis mennyiségű radioaktív hulladék.

6.2. táblázat: Technológiai berendezésekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények (folytatás)

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többlet beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	környezeti következmények A/ öregedés hatásai B/ szükséges beavatkozások hatásai*
<b>nagynyomású nitrogén rendszer:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ hsz. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ nem várható
<b>nagynyomású sűrített levegő rendszer:</b> kompresszor egységek	henger repedések fordultak elő	normál karbantartás	korszerűbb kompresszort javasolt beépíteni, melyhez új kiegészítő elemek is tartoznak, így biztosítható az 50 éves üzemidő	A./ nem várható B./ nem várható
<b>nagynyomású sűrített levegő r.:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ nem várható
<b>biztonsági hűtővíz rendszer:</b> felszíni és föld alatti vezetékek	belső bevonat nélküli vezetékeknél mikrobiológiai korrózió	boxon belül rövid távon ausztenites csere lesz (hosszútávra is megfelelő)	gépházban szakaszos állapotfüggő vezetékcsere indokolt	A./ nem várható B./ építéshez kapcsolódó hatástípusok, kis volumen
<b>biztonsági hűtővíz rendszer:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ nem várható
<b>dízelgenerátor állomás</b>		10 évenkénti nagyjavítások, rendszeres ellenőrzés esetén hosszútávú üzemeltetése megoldható	10 évenkénti nagyjavítások folytatásával, rendszeres ellenőrzés esetén hosszútávú üzemeltetés megoldható	A./ nem várható B./ nem várható
<b>indító levegő rendszer:</b> armatúrák	meghibásodások előfordultak	meghibásodás esetén rendszeres csere, feljavítások	meghibásodás esetén rendszeres csere, feljavítások	A./ nem várható B./ nem várható
<b>indító levegő rendszer:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ nem várható
<b>hűtővízkör rendszer:</b> hőcserélő	fokozott mértékű hűtővízoldali korrózió	csere	cserevel az üzemidő hosszabbítás megvalósítható	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>hűtővízkör rendszer:</b> szivattyúk	1-2 blokkon már cserélték a jelentkező problémák miatt	cserék, jelentős felújítások nélkül megoldhatók	cserék, jelentős felújítások nélkül megoldhatók	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>hűtővízkör rendszer:</b> armatúrák	rendszeres cserék	eddig cserélési, javítási gyakorlat folytatása	eddig cserélési, javítási gyakorlat folytatása	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>hűtővízkör rendszer:</b> egyéb elemek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ nem várható
<b>kenőolaj rendszer:</b> szivattyúk, olajhűtők	meghibásodás előfordult, 3., 4. blokkon csökötegfalak fokozott mértékű korróziója	szivattyúcsere, 3., 4. blokkon hűtőcsere	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ talajszennyezés B./ veszélyes hulladék keletkezés

\* A primerkör és a hozzá kapcsolódó berendezéseken és rendszereken végzett beavatkozásoknál minden esetben keletkezik kis mennyiségű radioaktív hulladék.

6.2. táblázat: Technológiai berendezésekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények (folytatás)

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többször beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	környezeti következmények A./ öregedés hatásai B./ szükséges beavatkozások hatásai*
<b>kenőolaj rendszer:</b> egyéb elemek + <b>üzemanyag feladó és tároló rendszer</b>		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ talajszennyezés B./ veszélyes hulladék keletkezés
<b>kenőolaj rendszer:</b> egyéb elemek + <b>üzemanyag feladó és tároló rendszer</b>		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ talajszennyezés B./ veszélyes hulladék keletkezés
<b>radioaktív víztisztító rendszerek:</b> 1-es VT regeneratív és utóhűtő hőcserélő	hozzáférés korlátozott, eddig nem volt korrózió	többszörberuházás a vizsgálhatóság biztosításához	csak normál karbantartás szükséges	A./ rsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>radioaktív víztisztító rendszerek:</b> 3-as VT gázalanító kondenzátor, gázhűtők	hőátadó csövek dugózása volt szükséges	csere szükséges mind a kondenzátornál, mind a hűtőnél	csak normál karbantartás szükséges	A./ rsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>radioaktív víztisztító rendszerek:</b> 4-es és 6-os VT szivattyúk		csere szükséges	csak normál karbantartás szükséges	A./ rsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>radioaktív víztisztító rendszerek:</b> 5-ös VT hőcserélő	csövek nagymértékű dugózása	jelenleg folyik a teljes csere	csak normál karbantartás szükséges	A./ rsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>radioaktív víztisztító rendszerek:</b> 5-ös VT armatúrák	sok karbantartási probléma merült fel	GF leiszapolási armatúrák teljes cseréje	csak normál karbantartás szükséges	A./ rsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>radioaktív víztisztító rendszerek:</b> egyebek		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ rsza. kikerülés normál üzem esetén nem várható B./ ipari hulladék keletk.
<b>fűgőz rendszer:</b> redukálók		csere szükséges	csak normál karbantartás szükséges	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>fűgőz rendszer:</b> csővezetékek	csak lokális korrózió	ívcseréje szükség esetén	csak normál karbantartás szükséges	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése
<b>fűgőz rendszer:</b> armatúrák	nagy igénybevételnek vannak kitéve	normál karbantartás	teljes vagy részleges cseréjük szükséges az üzemidő hosszabbításhoz	A./ nem várható B./ ipari hulladék keletkezése

\* A primerkör és a hozzá kapcsolódó berendezéseken és rendszereken végzett beavatkozásoknál minden esetben keletkezik kis mennyiségű radioaktív hulladék.

6.2. táblázat: Technológiai berendezésekre vonatkozó beavatkozások és környezeti következmények (folytatás)

vizsgált elem megnevezése	jelen állapot, korábbi rekonstrukciós munkák	szükséges beavatkozások a 30 éves üzemeléshez	többlet beavatkozások az 50 éves üzemeléshez	környezeti következmények A/ öregedés hatásai B/ szükséges beavatkozások hatásai*
vízrendszerek (tápvíz, só-talanvíz és kond. hűtővíz)		normál karbantartás	normál karbantartási, állagmegóvási munkákkal üzemeltethető az üzemidő végéig	A./ nem várható B./ nem várható
<b>Turbinagépcsoport</b>		a nagy nyomású előmelegítők, az olajhűtők, a tengelyforgató berendezések egyes elemei, a megcsapolási armatúrák cseréje és a kis nyomású forgórész utolsó lapátozásának cseréje; a többi elemnél normál karbantartás-felújítás	normál karbantartás	A./ nem várható B./ jelentősebb mennyiségű újra felhasználható ipari hulladék keletkezése várható
<b>Kondenzátor</b>		kondenzátor-berendezés cseréje	normál karbantartás	A./ nem várható B./ jelentősebb mennyiségű újrafelhasználható ipari hulladék keletkezése várható
<b>Villamos és irányítástechnikai berendezések</b>		normál karbantartás és felújítás, a biztonsági energiaellátásnál a generátor szigetelés cseréje	általánosan normál karbantartás-felújítás; a biztonsági energiaellátásnál a vezérlő rendszer, a túláram védelem, középfeszültségű megszakítók és transzformátorok cseréje; kábelek és távadók szisztematikus cseréje	A./ nem várható B./ ipari és veszélyes hulladék képződés
<b>Munkahelyi technológiai sugárellenőrző rendszer</b>	a rendszer rekonstrukciójáról döntés született, folyamatban van	normál karbantartás	ismételt rekonstrukciók az erkölcsi avulás miatt	A./ nem várható B./ ipari hulladék képződés
<b>Kibocsátás és környezetellenőrző rendszerek</b>	a rendszer rekonstrukciójáról döntés született, folyamatban van	normál karbantartás	ismételt rekonstrukciók az erkölcsi avulás miatt	A./ nem várható B./ ipari hulladék képződés

\* A primerkör és a hozzá kapcsolódó berendezéseken és rendszereken végzett beavatkozásoknál minden esetben keletkezik kis mennyiségű radioaktív hulladék.



**Mindez azt is előrejelzi, hogy** a beavatkozásokhoz közvetlenül kötődő környezeti hatások a fenti karbantartási, esetenként rekonstrukciós munkák következményei lesznek. **Ezek a hagyományos építési hatásoknak megfelelő környezeti hatótényezőket és hatásfolyamatokat, azaz elsősorban levegőszennyezést, zajterhelést, ipari és veszélyes hulladékok keletkezését indukálják.** A 3. fejezetben leírásra került az is, hogy ezek a munkák a típusévi feladatok részeként többnyire megoldhatók, tehát volumenük az eddigi élettartam alatti munkálatokkal jó közelítéssel megegyeznek. A 2006-tól várható építési, szerelési munkák során keletkező veszélyes és ipari hulladékok évenkénti becsült mennyiségét a 3.5. alfejezetben ismertettük. A környezeti következményekben tehát nem várható jelentősebb eltérés, kiemelkedés az eddig megszokottaktól.

Fentiek alapján megállapítható, hogy az **atomerőmű létesítményeinek, épület-szerkezeteinek karbantartásából, felújításából a normál, jelenleg folyó üzemvitelt számottevően meghaladó hagyományos szennyezés, környezetterhelés nem várható.**

A 6.1. táblázatban bemutatott, az épületek, építmények állagmegóvásához szükséges beavatkozások hatásfolyamataiból az is kiderült, hogy ezek gyakorlatilag mind rövid idejű, lokális, várhatóan a telephelyen belül maradó hatást okozhatnak csak.

A 6.2. táblázatban szereplő technológiai rendszereket, berendezéseket csoportosítani érdemes a várhatóan hasonló típusú környezeti kibocsátások alapján.

A csoportosítás egyik alapja az lehet, hogy egy teljes berendezés, vagy annak alkatrészei kicserélhetők-e, teljesen felújíthatók-e, vagy csak az öregedési folyamatok kezelésére van lehetőség. A 3. fejezetben bemutatott, és a táblázatban röviden megismételt beavatkozások alapján elmondható, hogy gyakorlatilag csak a reaktortartály és gőzfejlesztők azok, amelyeknél a csere nem jöhet számításba csak az öregedéskezelés. A berendezések szinte mindegyike tehát szükséges esetben felújítható, elemeiben, vagy egészében cserélhető. Ez azt jelenti, hogy a cserélt, felújított berendezések legalább olyan műszaki állapotúak, minőségűek lehetnek, mint az eredetiek voltak. (Sőt számos esetben a technológia fejlődése, vagy a működési tapasztalatok ismeretében jobbra, korszerűbbre, vagy az adott helyen megfelelőbbre cserélhetők.) Ilyen esetben természetesen csak a jelenlegi működéssel azonos környezeti következményekre kell számítani, a meghibásodások lehetősége sem növekszik.

Az 1. és 2. blokkok reaktortartályainál az öregedés beavatkozás nélkül elvileg a meghibásodások valószínűségét, tehát környezeti kockázatokat növelhetné. Az ezeknél elhatározott üzemeltetési változások, ill. hőkezelés a meghibásodási gyakoriság növekedését minimalizálja.

Összességében megállapítható, hogy **normál üzemmenetben tehát a meghosszabbított üzemidejű erőmű működése alatt sem kerülhet a jelenleginél több radioaktív anyag a környezetbe.** Ez a továbbiakban is jóval alatta marad a Paksi Atomerőműre korábban megengedett értékeknek. A radioaktív kibocsátások tervezési szintjeinek és kibocsátási határértékeinek meghatározását az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről szóló 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet jelentősen megújította. Az új szabályozás a lakossági dóziskorlátra és megszorításra épül, mely alapján a PA Rt. belső szabályzatokat készített. [2], [3] A korábbi sugáregészségügyi vizsgálatok eredményei alapján az erőmű eddigi kibocsátásai nem vezettek a fenti korlát vagy megszorítás eléréséhez vagy túllépéséhez, így várhatóan a jövőbeli

üzemeltetés során is az engedélyezett határértékek tarthatók lesznek, amit a 2004. évi mért értékek is igazolnak.

A csoportosítás másik lehetősége az, hogy a kikerülés hagyományos vagy radioaktív szennyezőanyag kibocsátással járhat-e. Kevés olyan berendezést találtunk, melynél sérülés esetében nem radioaktív, hanem hagyományos szennyezőanyagok kerülhetnek elsősorban a létesítményeken belülre, szélsőséges esetben a környezetbe. (Ezeknél a haváriák általában kármentesítéssel teljesen felszámolhatók.)

Néhány berendezés felújításánál az építési tevékenységhez hasonló hagyományos környezeti hatásokkal is számolni kell. A 30 éves üzemelés, valamint a meghosszabbítás érdekében tervbe vett többlet beavatkozások várhatóan azonban nem növelik meg az ilyen típusú terheléseket. Kimutathatóan a szállítások volumene sem növekszik. (Legfeljebb egy-egy rövidebb beszállítási periódusra korlátozottan. Ezek a rövid periódusok azonban a főjavítások elvégzéséhez kapcsolódnak, s a jelenlegi üzemelésnél is jól megfigyelhetők.)

A csoportosítás harmadik lehetősége a beavatkozások során keletkező hulladék típusa. A szükséges karbantartás, felújítás során a radioaktív anyagokkal érintkező berendezések esetén radioaktív hulladékok, míg az ezekkel nem érintkező, vagy dekontaminálható berendezéseknél, alkatrészeknél ipari hulladékok keletkeznek. Mivel a berendezés felújítások, cserék jó része is a megszokott tevékenységek részeként kerülnek elvégzésre a jelenleg megszokott ilyen típusú hulladékoknál számottevően több hulladék nem keletkezik. Mennyiségük nem számszerűsíthető előre, de a 23 éves üzemeltetési gyakorlat alapján elmondható, hogy szilárd radioaktív hulladékoknál a jelenlegi éves átlaghoz képest mintegy 10 %-os növekménnyel, azaz 190 m<sup>3</sup>/év mennyiséggel számolhatunk a meghosszabbított üzemidő alatt. A radioaktív és termelési hulladékok várhatóan nagyságrendileg megegyeznek a jelenleg keletkezővel.

Összefoglalva környezeti elemenként a következők mondhatók el a 2006-2012 közötti periódus vonatkozásában (figyelembe véve a teljesítménynövelés vízjogi engedélyezéséhez készült dokumentáció megállapításait is):

A **levegő minőségében** sem az atomerőműben tervezett beavatkozások hatására, sem az erőműtől független hatások miatt **nem várható számottevő változás**. A levegőminőséget befolyásoló – a karbantartás és felújítás feladatkörébe tartozó – munkák várhatóan nagyjából egyenletes eloszlásban, az eddigi felújítási gyakorlatnak megfelelő módon kerülnek elvégzésre. Többletszállítások rövidebb ciklusokban elképzelhetők, de ezek várhatóan nem befolyásolják az utak közvetlen környezetén kívüli immisziós állapotot.

A táblázatokban leírt feladatok normál működésben sem többlet vízkivétellel, sem többlet vízszennyezéssel nem járnak. Így – esetleges haváriák kivételével – a következő években **nem számíthatunk sem a felszíni, sem a felszín alatti vizek számottevő mennyiségi és/vagy minőségi változására**.

A geológiai képződmények terhelése két esetben változhat csak. Az egyik a talajstabilizálás, mely néhány esetben szükségessé válik, de ez esetben a környezeti következmény nem elsősorban a geológiai képződmény minőségi változása, hanem a művi elem állagának konzerválása. A másik eset a havária, amikor akár hagyományos, akár radioaktív szennyezőanyag a talajba kerül. A tervezett feladatok ennek veszélyét nem növelik, tehát

**a geológiai képződményeknél sem számolhatunk a jelenlegi hatások változásával az üzemidő hosszabbítás időszakában.**

Ebben a fázisban a legfontosabb környezeti hatásfolyamat a hulladék képződése és kezelése. Láthattuk a táblázatokból és a 3.5. alfejezetből, hogy a legtöbb helyen pontosan a felújítások, cserék miatt ez a hatástípus megjelenik. A műszaki teendők többsége azonban olyan, hogy ezeket a cseréket a 30 éves biztonságos üzemeléshez is el kellene végezni, tehát az atomerőmű jelenlegi üzemmenetele szempontjából is számításba vették. A hulladékmennyiségek jelentős, a korábbi tervekben nem szereplő megváltozásával tehát nem számolunk. (A folyamatos karbantartási-felújítási munkák során 15-30 ezer tonna ipari hulladék keletkezhet, melynek jelentős része újrafelhasználásra alkalmas lesz, illetve hulladékként elhelyezhető a 16/2000. EüM rendelet szerinti felszabadítási eljárások lefolytatása után. Ez a jelentős hulladék mennyiség gyakorlatilag 25-30 évre elosztva jelentkezik a karbantartási időszakok során.) Tudomásul kell azonban venni, hogy **a korszerűsítés, felújítás a jelenleginél valamivel több hulladék képződésével jár. A keletkező hulladékokat tulajdonságuknak megfelelő eljárásokkal kell ártalmatlanítani.**

**A tervezett felújítások, karbantartások, rekonstrukciók, mivel zajos műveleteket egyáltalán nem, vagy csak kis mértékben tartalmaznak a környezeti zajhelyzet megváltozásával nem járnak.**

Látható, hogy a hagyományos környezeti hatások tekintetében az abiotikus környezeti elemek számottevő változásával sehol sem kell számolnunk. Ez egyben azt is jelenti, hogy a beavatkozások hatásai az élővilágra, ökoszisztémákra, az emberre, a települési környezetre és a tájra nem terjednek tovább. **A környezeti rendszereknél** tehát a jelenlegihez képest az atomerőmű üzemidő hosszabbítás előkészítése következtében **semmilyen következménnyel nem kell számolni.**

### **6.3. A hatásfolyamatok területi kiterjedése**

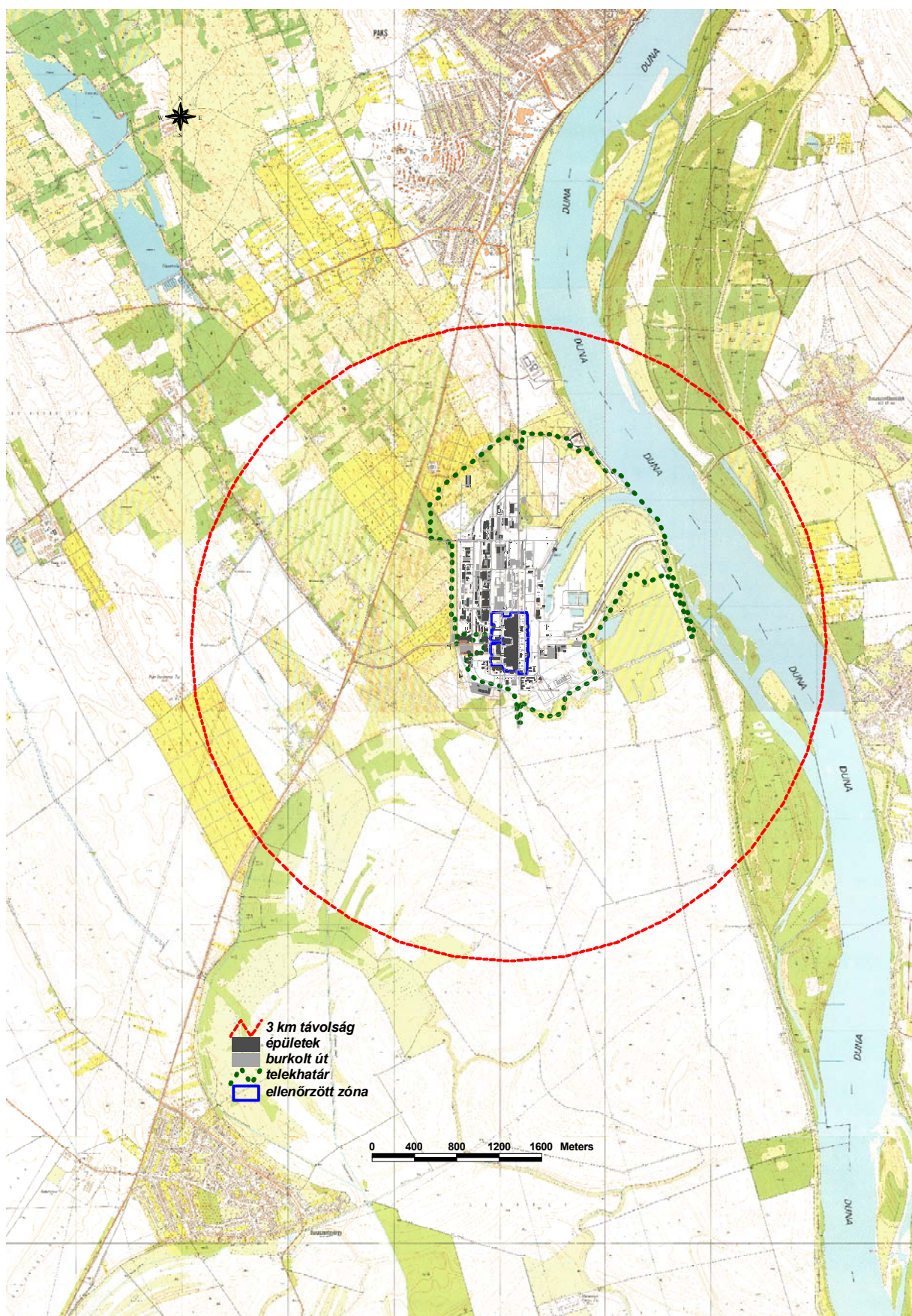
Az atomerőmű üzemidő hosszabbítási tevékenységet megelőző karbantartási és rekonstrukciós munkák minden esetben a telephelyen, sőt jórészt az erőmű létesítményein belül kerülnek megvalósításra. A nem épületen belül történő tevékenységek lokális jellegű környezeti hatásokat okoznak (pl. felújítás, homlokzatfestés, tetőszigetelés felújítása). A becsült hatásterület e tevékenységekből következően alapvetően a telephellyel egyezik meg. Figyelembe véve azonban az előkészítő munkák során a szállítási tevékenységet, a levegőkörnyezeti kibocsátásokat és a zajterhelést, valamint a táji hatásokat a becsült hatásterület határát a telephely középpontjától számított 3 km-es sugarú körben határoztuk meg. Azaz nem várható a telephelyen, illetve annak biztonsági övezetén kívülre terjedő számottevő hatás. A hatásterület kiterjedését a 6.1. ábra mutatja.

Telephelyen kívül hatás csak a radioaktív hulladékok kezelése tekintetében jelenik meg. A radioaktív hulladékokat erre alkalmas, a paksi telephelyen kívül található végleges tárolókban kell elhelyezni, amelyek viszont nem képezik jelen hatásvizsgálat tárgyát.

A külső – RHK Kht. által létesítendő és üzemeltetendő – végleges tároló rendelkezésre állásáig az üzemterületi átmeneti tárolást továbbra is a Paksi Atomerőmű telephelyén kell megoldani. Ez azonban a környezet szempontjából határértéket meghaladó többletterhelést és igénybevételt nem jelent.



**6.1. ábra: Az üzemidő hosszabbítás előkészítésének becsült hatásterülete**



**IRODALOMJEGYZÉK**

- [1] A Paksi Atomerőmű radioaktív hulladékainak kezelése, tárolása és elhelyezése. Éves jelentések, PA Rt.
- [2] A Paksi Atomerőmű kibocsátás ellenőrzési szabályzata, SVM-2/2005, PA Rt., 2005.
- [3] A Paksi Atomerőmű környezetének sugárvédelmi ellenőrzési szabályzata, SVM-3/2005, PA Rt., 2005.