

## **1. Bevezetés**

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>1. BEVEZETÉS .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Előzmények .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Az atomerőmű és legfontosabb tervezési jellemzői .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3. A tervezett tevékenység meghatározása, céljai, várt eredménye .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. A környezeti hatásvizsgálati eljárás és a tervezett tevékenység.....</b>	<b>11</b>
1.4.1. Az üzemidő hosszabbításra vonatkozó jogszabályi előírások.....	11
1.4.1.1. <i>Vonatkozó környezetvédelmi jogszabályok .....</i>	<i>11</i>
1.4.1.2. <i>Vonatkozó nukleáris jogszabályok .....</i>	<i>12</i>
1.4.2. A tervezett tevékenység környezeti hatásvizsgálatának specialitásai .....	15
1.4.3. A környezeti hatástanulmány célja, kiinduló pontjai, főbb jellemzői.....	17
1.4.3.1. <i>A hatásvizsgálat logikai folyamata .....</i>	<i>17</i>
1.4.3.2. <i>A vizsgálati terület lehatárolásának szempontjai.....</i>	<i>18</i>
1.4.3.3. <i>Felhasznált tanulmányok.....</i>	<i>19</i>
1.4.3.4. <i>A hatások minősítése .....</i>	<i>22</i>
1.4.4. A hatásvizsgálatra vonatkozó elvárások, a vizsgálat menete.....	29
1.4.4.1. <i>Hatósági elvárások bemutatása .....</i>	<i>29</i>
1.4.4.2. <i>A környezeti hatástanulmány készítésének menete.....</i>	<i>32</i>
<b>1.5. A tervezett tevékenység megfelelősége, a döntésben szerepet játszó környezeti szempontok .....</b>	<b>34</b>
1.5.1. Az energiatermelés alternatíváinak környezeti szempontú összehasonlítása .....	34
1.5.1.1. <i>Fosszilis tüzelőanyagokra épülő rendszerek .....</i>	<i>35</i>
1.5.1.2. <i>Nukleáris energiatermelés.....</i>	<i>38</i>
1.5.1.3. <i>Megújuló energiaforrások.....</i>	<i>39</i>
1.5.2. „Null alternatíva”, azaz a nukleáris energiatermelés megszüntetése .....	40
1.5.3. Az üzemidő hosszabbítás és/vagy az új blokkok létesítése, mint lehetséges alternatívák összehasonlítása.....	41
1.5.4. Az üzemidő hosszabbításhoz szükséges intézkedések, beavatkozások .....	41
1.5.5. A nukleáris energiatermelés kiváltásának környezeti következményei .....	43
<b>1.6. Nemzetközi referenciák .....</b>	<b>44</b>
<b>1.7. Az üzemidő hosszabbítás szükségességének indoklása, a tevékenység elmaradásából származó következmények .....</b>	<b>49</b>

## 1. BEVEZETÉS

A Paksi Atomerőmű Rt. stratégiai céljai között szerepel, hogy a jelenleg üzemelő atomerőművi blokkok előzetesen tervezett 30 éves üzemidejét meghosszabbítsa. A hatályos jogszabályok az üzemidő meghosszabbításához környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatását írják elő.

Az üzemidő hosszabbítás környezeti hatásvizsgálatának előkészítő szakasza – a 2005. december 31-ig érvényben lévő a környezeti hatásvizsgálatról szóló 20/2001. (II. 14.) Korm. rendelet alapján készült – előzetes környezeti tanulmány elfogadásával zárult. 2006. január 1-jén életbe lépett a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet. E rendelet hatálybalépésével egyidejűleg a 20/2001. (II. 14.) Korm. rendelet hatályát veszítette. Az új rendelet „Záró és átmeneti rendelkezések” fejezetének 28. §-a rendelkezik a folyamatban lévő hatásvizsgálati eljárásokról. Jelen eljárásra a rendelet 28. §-a (2) bekezdésének a) pontja vonatkozik, mely alapján környezeti hatástanulmányt kell készíteni a környezetvédelmi engedély megszerzéséhez.

**Jelen tanulmány a tervezett üzemidő hosszabbításra vonatkozó környezeti hatástanulmány (KHT)<sup>1</sup>**, melyet a Paksi Atomerőmű Rt. megbízásából az ETV-ERŐTERV Rt. (1094. Budapest, Angyal u. 1-3.) és az ÖKO Rt. (1013. Budapest, Attila u. 16.) készített alvállalkozók bevonásával.

A Paksi Atomerőműnek sajátos energiapolitikai szerepe van. Az atomerőmű által megvalósul és fenntartható a villamosenergia-termelés diverzitása a termelési technológia, a primer energiahordozó jellege, forrásainak földrajzi eloszlása szerint egyaránt. Az atomerőmű ma a hazai termelés kb. 40 %-át adó, legolcsóbban termelő, nemzeti tulajdonban lévő kapacitásként, domináns közüzemi termelőként, a piacsabályozás, a gazdaságpolitika lehetséges eszköze, és hosszú távon az is maradhat. A Paksi Atomerőmű jelentősen csökkenti a nemzetgazdaság egyoldalú importfüggőségből eredő kockázatát, mivel a nukleáris üzemanyag nem a világ krízis-régióiból származik, s több évre egyszerűen készletezhető. Az atomerőmű üzemidő hosszabbításával a magyar energiatermelés fenti jellemzői hosszabb távon is fenntarthatók. Erre azért is szükség van, mert ugyan már látható kedvező elmozdulás a megújuló energiahordozók hasznosítása terén, de ezek többségükben viszonylag kis teljesítményű, a természeti folyamatoktól erősen függő termelőkapacitások (szélenergiák és napkollektorok), és ezért ezek hátterét a villamosenergia rendszer stabilitásának biztosításához a folyamatos működésű egységekkel kell megteremteni (kombinált ciklusú gáz-, szén- vagy olajos erőművek, illetve az atomerőművi blokkok).

### 1.1. Előzmények

A Paksi Atomerőmű Részvénytársaság (PA Rt.) 2000-ben a Villamosenergiaipari Kutató Intézet Rt.-vel megvizsgálta az atomerőmű üzemidő hosszabbításának lehetőségét és alternatíváit, az alternatívák műszaki megvalósíthatóságát, amelynek gazdaságossági

<sup>1</sup> A Felügyelőséggel 2005. június 10-én történt egyeztetésen elfogadottak szerint az előzetes környezeti tanulmányhoz képest megváltozott szövegrészeket megkülönböztetjük, ez a megkülönböztetés a dokumentációban szürke háttérrel történik.

elemzését az Ernst & Young Kft. végezte el. A megvalósíthatósági tanulmány szerint – elsősorban a főberendezések, így a reaktor tartályok műszaki paraméterei, illetve gazdaságossági szempontok alapján – 20 éves üzemidő hosszabbításra van lehetőség. Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján született meg a tulajdonosi döntés a tervezett élettartamot 20 évvel meghaladó üzemeltetésről, amelynek megvalósítására a PA Rt. előkészítő projektet hozott létre.

Az atomerőmű üzemidejének meghosszabbításához, meg kell újítani az üzemeltetési engedélyt, amelynek első lépése (az 1. blokk életrajzát alapul véve) a tervezett üzemidő meghosszabbítására irányuló szándék bejelentése 2008-ban az Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatóságának (OAH NBI), mellyel egyidejűleg be kell nyújtani a tervezett üzemidőn túli üzemeltethetőség feltételeinek megteremtésére előirányzott programot is. A továbbüzemelésre vonatkozó engedélykérelmet pedig 2011-ben kell benyújtani az OAH NBI-hez. [7] Az üzemidő meghosszabbítása engedélyezhető, ha a jóváhagyott program hatékonyságát és megfelelőségét, illetve a műszaki-biztonsági megalapozás helytálló voltát még a tervezett üzemidő alatt (tehát 2008-2012 között) igazolni lehet. Az eddig elvégzett gazdaságossági elemzések azt mutatják, hogy az üzemidő hosszabbítás megvalósítható nagyobb átalakítások nélkül, a szükséges felújítások, berendezés cserék a típusévi költségek terhére történhetnek.

Az engedélyezési eljárás első lépéseként a környezetvédelmi engedélyt kell megszerezni, ezért 2003 során elkészült a környezetvédelmi engedélyezési eljárás előkészítő szakaszához szükséges előzetes környezeti tanulmány (EKT).

### **Az előzetes környezeti tanulmány készítésének és elbírálásának rövid kronológiája**

Az EKT előkészítése során, a 20/2001. Korm. rendelet előírásaira alapozva még 2002. novemberében kidolgozásra került a munka vezérfonalául szolgáló tematika. Ezt a Paksi Atomerőmű Rt. képviselői és az EKT készítői egyeztetették a területileg illetékes, Alsó Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőséggel (ADv KÖFE) és külön-külön az engedélyezésben érintett szakhatóságok képviselőivel. Az egyeztetések alapján megtörtént a tematika tartalmának módosítása, és ezt figyelembe véve 2003-ban elkészült az engedélyezést megalapozó előzetes környezeti tanulmány, amelynek referencia időpontja 2002. december 31. volt. A dokumentáció – a beadványozást megelőzően az atomerőmű által felkért, részben az erőművön belüli, részben azon kívüli tagokból álló véleményező csoport által – 2004. január-február során zsűriztetésére került.

Az előzetes környezeti tanulmányt azonban csak 2004. április 5-én, a 47/2004. (III. 18.) Kormányrendelet hatályba lépését követően adhatta be a Paksi Atomerőmű Rt. a Környezetvédelmi Felügyelőség, mint engedélyező hatóság felé. A kérelem oka az volt, hogy a környezeti hatásvizsgálatról szóló 20/2001. (II. 14.) Kormányrendelet az atomerőmű üzemidő hosszabbításának fogalmát nem tartalmazta. A rendelet módosításakor a környezeti hatásvizsgálat köteles tevékenységek listáját („A” fejezet 26. pont) kiegészítették az atomerőmű, atomreaktor üzemidejének meghosszabbítása tevékenységi körrel is.

A Felügyelőség 2004. júniusában öt témakörben (meteorológia, halfaunisztika, hőterhelés, társadalmi-gazdasági hatások, nem nukleáris rendszerek öregedés-kezelése) szakértőt vont be az előzetes környezeti tanulmány elbírálásába.

2004. július 19-i keltezéssel K4K4951/04 iktatási és 100562-004-051/04 hivatkozási számon a Környezetvédelmi Felügyelőség hiánypótlást írt elő, melyben néhány fejezetben a szöveg pontosítását, illetve adatkiegészítést kért. A hiánypótlási dokumentáció 2004. szeptember 16-án került hivatalos formában beadványozásra az ADv KÖFE részére. A dokumentációt a Felügyelőség áttekintette, tartalmát elfogadta. Ezt követően kialakította saját álláspontját az országhatáron áterjedő hatásokra vonatkozóan. Döntése tartalmának kontrollálása céljából 2004. októberében állásfoglalást kért a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumtól (KvVM). A Minisztérium illetékesei a válaszadást megelőzően elektronikus úton kértek a PA Rt.-től többlet információkat, illetve személyesen konzultáltak az OAH NBI illetékes szakembereivel is.

Időközben – mivel a hiánypótlás elfogadását követően az ADv KÖFE nem adott meg új szempontokat az egységes szerkezetű EKT elkészítésére – a hiánypótlási szöveg módosulások, kiegészítések beemelését követően új töréssel elkészült és beadványozásra került az egységes szerkezetű EKT és közérthető összefoglalója.

A KvVM 2004. december végén megerősítette, hogy egyetért azzal a megállapítással, mely szerint nem várható országhatáron áterjedő hatás, ezért nem javasolta az Espoo-i eljárás megindítását sem. Így 2004. december 31-én az ADv KÖFE a 20/2001. Korm. rend. 7. § (1) bekezdése alapján az anyagot megküldhette a telepítés helye szerinti, azaz Paks város jegyzőjének, illetve a 7. § (1) bekezdés b) pontja alapján 14 szomszédos település önkormányzatát értesítette a PA Rt. kérelméről. 2005. január folyamán 12 szomszédos település jelezte az érintettségét, amelyeknek az akkor hivatalosan már Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség (ADv KTVF) megküldte a jogszabályban előírt dokumentációt. Az utolsó település (Foktó) jelzésére 2005. január 21. napján küldték meg az iratokat, így az észrevételek beérkezése március első napjaiban fejeződött be.

2005. január 24-én az ADv KTVF megkapta a Minisztérium második állásfoglalását, amelyben tájékoztatták a felügyelőséget, hogy Ausztria érintettnek tekinti magát, és bejelentkezett a Minisztériumnál a hatásvizsgálati eljárásba, részben az Espoo-i egyezmény, részben a 85/337/EGK irányelvet módosító 97/11/EK számú Tanácsi irányelv alapján. A Minisztérium kérte azon angolra fordított és egyéb szükséges dokumentációk megküldését, amely a 148/1999. (X.13.) Korm. rendelet szerint a szomszédos ország informálásához szükségesek. A minisztériumi állásfoglalásról ADv KTVF értesítette a PA Rt.-t és felszólította a szükséges dokumentációk beadására. 2005. március 18-án a KvVM illetékeseinek elektronikus úton átadásra kerültek azok a magyar és angol nyelvű tájékoztató anyagok, amelyeket a Minisztérium továbbított az osztrák félnek. Az osztrák fél a megküldött dokumentációk megismerését követően a KvVM felé ismételtlen jelezte, hogy részt kíván venni az eljárásban, s a teljes EKT-t és a Közérthető összefoglalót kérte, amelyek kiküldése június hónapban megtörtént. 2005. október 21-én az ADv KTVF levélben (100562-004-229/05 hivatkozási számon) értesítette a PA Rt.-t, hogy az osztrák fél a levélhez mellékelte észrevételeit a részletes hatásvizsgálati dokumentáció elkészítése során érdemlegességüknek megfelelően értékelje és vegye figyelembe.

Az Energia Klub Környezetvédelmi Egyesület az OAH NBI-n keresztül 2004. november 29-én a környezetvédelmi engedélyezési eljárásba ügyfélként bejelentkezett, ügyféli minőségét igazolta, így a 2005. március 31-én kelt beadványában szereplő észrevételeit a PA Rt. 2005. április 25-én megválaszolta. A válaszokat az ADv KTVF határozatában is

szerepeltette. Azokat a kérdéseket, amelyek részletesebb kifejtést igényeltek jelen dokumentációban tárgyaljuk.

Az ADv KTVF 2005. május 3-án K5K3742/05 iktatási és 100562-004-174/05 hivatkozási számon kiadta az EKT-ra vonatkozó, az előkészítő eljárást lezáró határozatát. (Ennek tartalmára, a KHT-ra vonatkozó legfontosabb elvárásokra az 1.4. fejezet végén visszatérünk.)

### **A környezeti hatástanulmány előkészítése**

A tevékenység környezeti hatásvizsgálat-kötelezettségét a korábban már említett jogszabály módosítása tette hivatalossá, hiszen a 47/2004. (III. 18.) Kormányrendelet az atomerőmű üzemidejének hosszabbítását az 1. melléklet „A” részébe helyezte, azaz részletes hatásvizsgálat köteles tevékenységek közé sorolta.

Így a Paksi Atomerőmű Rt. az előzetes környezeti tanulmány alapján, az előkészítő szakasz lezárását tartalmazó határozat kiadását követően az EKT készítőivel elindította a részletes környezeti hatástanulmány készítését.

Az előkészítő munka azonban már az előzetes környezeti tanulmány elbírálásának időszakában megkezdődött, hiszen a Paksi Atomerőmű illetékesei és a hatástanulmány készítői a részletes környezeti hatástanulmányra vonatkozó szakhatósági és szakértői véleményeket egyeztették az illetékesekkel, és megállapodtak az egyes elvárások szükséges és elégséges szintű megoldásának módjában. Egyeztetésre került sor:

- 2004. október 15-én a területileg illetékes Magyar Geológiai Szolgálattal;
- 2004. november 24-én az ADv KÖFE illetékeseivel és az EKT elbírálására felkért meteorológiai-, felszíni vizek- és halfaunisztikai kérdések szakértőivel;
- 2005. január 19-én az ÁNTSZ OTH és az OSSKI képviselőivel;
- 2005. február 22-én az ADv KTVF illetékeseivel és az EKT elbírálására felkért meteorológiai- és társadalmi-gazdasági hatások szakkérdések szakértőivel;
- 2005. február 23-án az felügyelőség és az EKT elbírálására a nukleáris biztonságot nem befolyásoló rendszerek öregedés kezelése témakörben felkért szakértőjének részvételével.

Az ADv KTVF-től 2005. június 10-én a Paksi Atomerőmű Rt. konzultációs lehetőséget kapott az EKT-t lezáró, a részletes környezeti hatástanulmány (RKHT) feltételeit előíró határozatban leírt elvárások, az RKHT-val kapcsolatos formai elvárások tisztázására is.

2006. január 1-jén életbe lépett a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet, mely alapján „részletes környezeti hatástanulmány” helyett „környezeti hatástanulmány”-t kell készíteni. Az életbe lépett új kormányrendelet a környezeti hatásvizsgálatok tartalmi követelményeit alapvetően nem változtatta meg, így az erőmű üzemidő hosszabbításának készülő hatástanulmányát sem befolyásolta.

### **A környezeti hatástanulmány készítésénél figyelembe vett meghatározó körülmények**

A környezeti hatástanulmányt a PA Rt. által nyújtott adatszolgáltatás, a 2000-2004. között folytatott telephely-jellemzési program (melynek célja az atomerőmű eddigi környezetellenőrzési tevékenysége hatósági elvárásoknak megfelelő kiegészítése volt) eredményeinek felhasználásával, az előkészítő és a részletes szakaszban megtartott hatósági,

szakhatósági konzultációkon elhangzottak, az előzetes környezeti tanulmányt lezáró K5K3742/05 iktatási és 100562-004-174/05 hivatkozási számú határozat előíró részében foglaltak és a vonatkozó 20/2001. (II. 14.) – akkor még hatályos – Kormányrendelet előírásainak figyelembevételével dolgoztuk ki. A 2006. január 1-től hatályos 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet alapján szükséges módosításokat elvégeztük.

A környezeti állapot leírása a vizsgált tevékenységnél – mivel nem új tevékenységről van szó – többféle megközelítést igényelt. Új tevékenységeknél elegendő a tevékenység elkezdését megelőző állapot bemutatása és egy előrebecslés a tevékenység megvalósulása nélküli állapotra vonatkozóan. Jelen esetben szükséges volt az atomerőmű működésének hatótényezőihez – hatásfolyamataihoz kötődő állapotváltozások részletes bemutatása is, mivel ezen állapot elfogadhatósága jelentősen befolyásolja az üzemidő hosszabbítás elfogadhatóságát is.

A jelenlegi környezeti állapot bemutatásánál referencia időpontként az esetek túlnyomó többségében 2004. december 31-ét vettük figyelembe, mivel a tanulmány 2005 folyamán készült. Kivételt képeznek azon környezeti vizsgálatok, melyek korábban – többnyire 2003. folyamán befejeződtek és a felügyelőség az előzőekben említett határozatában további vizsgálatokat nem írt elő.

Mind a környezetállapot bemutatásánál, mind a hatások előrejelzésénél – a hatástanulmányoknál elvárt módon – figyelembe vettük a háttérterheléseket, elsősorban a szomszédos Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának (KKÁT) hatásait.

A fentieket figyelembe véve a tevékenység és a hatások bemutatásánál konzervatív becslésekre alapozva ismertetésre került az erőmű létesítése előtti időszak, a telephelyen jelenleg folyó tevékenység, a továbbüzemelés és az ehhez köthető környezeti hatások.

A KHT-nak nem feladata az atomenergia termelés más energia előállítás/termelési módokkal történő részletes összehasonlítása, hiszen a 314/2005. Korm. rendelet előírása szerint a tanulmánynak már a számba vett változatok leírását és a megvalósítani kívánt technológia részletes bemutatását kell tartalmaznia. Ennek ellenére rövid összevetéseket készítettünk, mind gazdaságossági szempontok, mind kibocsátási szempontok figyelembe vételével. Nem lehet feladata egy tevékenységre vonatkozó hatástanulmánynak az sem, hogy az ország energiapolitikai koncepcióját ismertesse, vagy ezt véleményezze. Ilyen jellegű vizsgálatokra a 2/2005 (I. 11.) Korm. rendelet szerinti környezeti vizsgálat (ismertebb nevén stratégiai környezeti vizsgálat) jogosult.

A telephelyet leíró, a technológiákat ismertető, az üzemzavarokat értékelő és a leszerelést bemutató fejezetek alapja az erőmű által a nukleáris biztonsági hatóságnak benyújtott, 2002. december 31-i állapotot bemutató Végleges Biztonsági Jelentés vonatkozó fejezetei voltak.

Az atomerőmű minél gazdaságosabb üzemeltetése céljából már korábban is végeztek, és jelenleg is terveznek teljesítménynövelő átalakításokat. Az erőművi blokkok teljesítménynövelésének engedélyeztetése jelenleg folyamatban van. Módosított üzemanyag alkalmazásával, valamint néhány technológiai átalakítás megvalósításával a teljesítménynövelés 500 MWe teljesítményű blokkokat fog eredményezni. A továbbüzemelés bemutatása természetesen magában foglalja a korábbi és a jelenleg engedélyezési eljárás alatt álló teljesítménynövelésből adódó hatások jellemzését is.

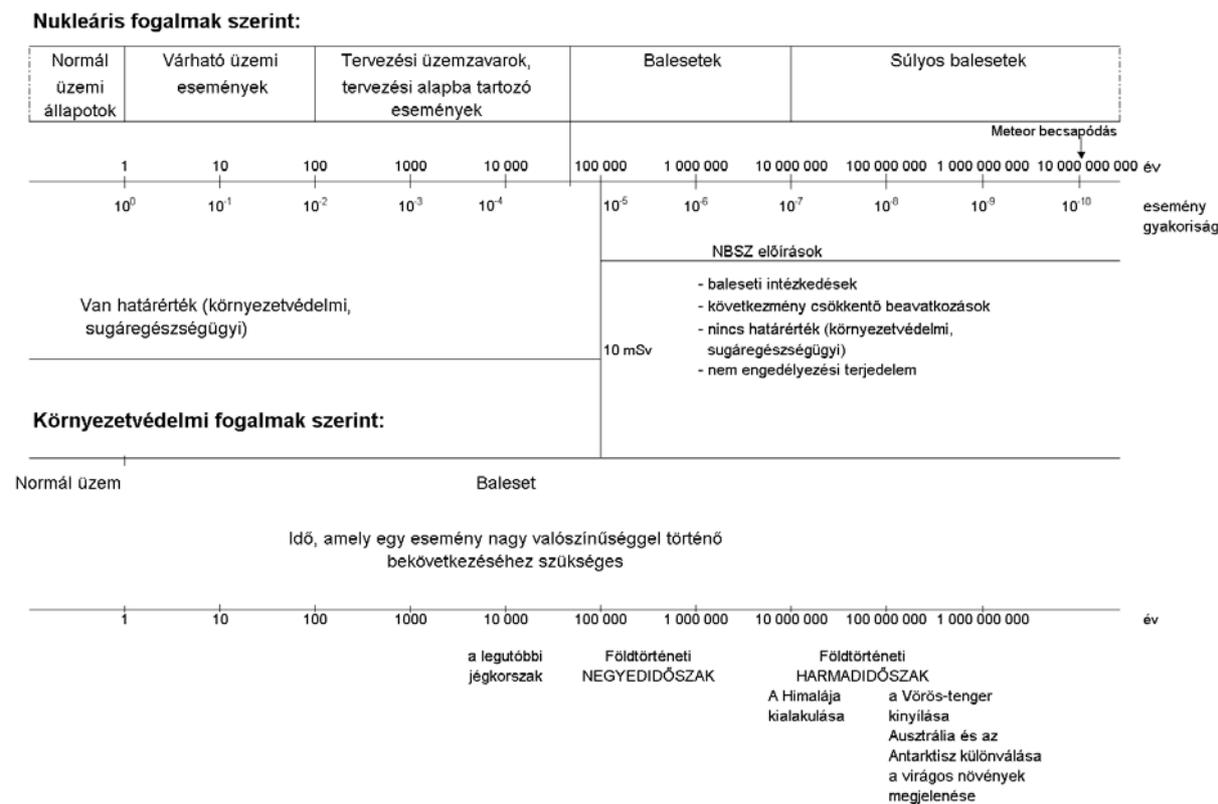
A PA Rt. a teljesítménynövelést és az üzemidő hosszabbítást az atomerőmű mind a négy blokkján meg kívánja valósítani, ezért a tanulmány ezt a változatot vizsgálja. Valószínűsíthető ugyanis, hogy a környezeti hatások szempontjából mind a négy, teljesítménynövelt blokk üzemidejének 20 évvel történő hosszabbítása a legrelevánsabb, ehhez képest egyes blokkok teljesítménynövelésének, és/vagy üzemidő hosszabbításának elmaradása összesítve kisebb hatásokkal jár.

A Paksi Atomerőmű 2. blokkján 2003. április 11-én bekövetkezett súlyos üzemzavart a tanulmány csak a fent idézett hatósági határozat előírása szerinti mélységben tárgyalja. Ennek oka, hogy az üzemzavart követő helyreállítás folyamata nukleáris biztonsági szempontból külön engedélyköteles tevékenység, amelynek elvi engedélyezési dokumentációja elkészült, a tevékenységre az erőmű megkapta az elvi engedélyt. Az engedélyezési dokumentáció elbírálásában részt vett az ADV KTVF is szakhatóságként, ezért jelen tanulmányban nem ismételjük az elhárításhoz kapcsolódó műszaki feladatokat, leírásokat. Tanulmányunk vonatkozó fejezeteiben azonban bemutatjuk az üzemzavar eddigi, valamint az elhárítási munkák során várható hatásait, alapvetően a radioaktív kibocsátásra és a radioaktív hulladékok mennyiségére gyakorolt hatásokra fókuszálva. Az üzemzavar-felszámolási tervek összeállítását követően, a szükséges engedélykészenléti munkák elvégzése után kerülhet sor a konkrét munkák elvégzésére. Az üzemidő hosszabbításra gyakorolt hatás értékelését a kérdéskör teljeskörű, részletes adatokkal alátámasztott (pl. a felszámolási munkák során keletkező hulladékok mennyisége, összetétele, illetve azok későbbi kezelése) ismeretében lehet majd elvégezni.

Az atomerőművekben a normál üzemeltetés mellett tranziens (átmeneti) üzemállapotok és üzemzavarok is előfordulhatnak. Az üzemzavarok során az üzemeltetési korlátok túllépésével számolhatunk. Az atomerőmű tervezése és méretezése a „mélységben tagolt védelem” és az „egyszeres meghibásodás” elvei alapján történt. Ezek szerint egy-egy komponens meghibásodása nem vezethet a rendszer egészének funkcióvesztéséhez, illetve a méretezés azt biztosítja, hogy az üzemzavarok bekövetkezésére csak kis valószínűséggel kerülhet sor. Ha mégis bekövetkezik egy üzemzavar a védelmi rendszernek a nukleáris energiatermelő berendezést biztonságos leállított állapotba kell hozniuk és ott tartani úgy, hogy aktivitáskikerülés az erőmű épületeibe ne történjen. A bonyolult és összetett technológia miatt ezt azonban nem lehet teljes mértékben kizárni, így az esetleg kikerülő aktivitás környezeti kibocsátását csökkentő és késleltető ún. lokalizációs berendezésekkel kell a környezeti kibocsátásokat korlátozni.

A fenti alapelvek alapján az erőműre ún. tervezési üzemzavarokat definiáltak, amelyek a jelenlegi hatósági szabályozás szerint néhányszor  $10^{-4}$  eset/év gyakorisági szintnél nagyobb értékkel jellemezhetők, s ekkor még nem történik a nukleáris biztonsági kritériumokat meghaladó aktivitás kibocsátás a környezetbe. E tervezési üzemzavarokat jelen tanulmányunkban is vizsgáljuk. A tervezési üzemzavaroknál ritkább események ( $10^{-6}$ - $10^{-7}$  eset/év gyakoriság) vezethetnek csak jelentős aktivitás kibocsátáshoz, de ezekre az ún. balesetekre már nem méretezzük az erőművi rendszerek mindegyikét, így járulékos műszaki rendszerek is csak egy-egy terjedési útvonalra, vagy a lokalizációs rendszerek védelmére kerülhetnek alkalmazásra. Ilyen esetekben balesetelhárítási következmény csökkentő intézkedések meghozatalára lehet szükség, amivel az Átfogó Veszélyhelyzetkezelési és Intézkedési Tervet (ÁVIT) foglalkozik. A következménycsökkentő balesetkezelési stratégiák alapjait – az OAH NBI határozatára hivatkozva – az üzemzavarok környezeti következményeit tárgyaló 8. fejezet végén ismertetjük tömören. A tervezési üzemzavarok és egyéb események bekövetkezésének valószínűségét az 1.1. ábrán mutatjuk be.

**1.1. ábra: Bekövetkehető események éves gyakorisága**



A kis és közepes, és a nagy aktivitású radioaktív hulladékok, illetve a kiégett üzemanyag sorsa (átmeneti tárolás, végleges elhelyezés) nem tárgya tanulmányunknak. Az ezekkel kapcsolatos feladatok, tevékenységek a radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyag elhelyezése, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésére kijelölt szerv létrehozásáról és tevékenységének pénzügyi forrásáról szóló 240/1997. (XII. 18.) Korm. rendelet szerint a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság (RHK Kht.) hatáskörébe tartoznak, az atomerőműtől eltérő telephelyen realizálódnak, illetve önmagukban is környezetvédelmi engedélyköteles tevékenységek. Ezért ezeket csak mint korlátozó tényező, vagy feltétel szerepeltetjük, kivéve a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolóját (KKÁT), hiszen az a háttérterhelést befolyásolja.

A tanulmány bevezetőjében szükségesnek tartjuk megismételni az üzemidő hosszabbítás és az üzemidő hosszabbítás előkészítés definícióját, mint a tanulmány alapfogalmait.

**Üzemidő hosszabbítás:** az eredeti műszaki tervekben meghatározott üzemidőt meghaladó, a hatóságok által engedélyezett üzemeltetés, mely a legkorábban üzembe helyezett 1. blokk esetében 2012. december 14-től kezdődik és az erőmű leállításáig tart.

**Üzemidő hosszabbítás előkészítése:** az a folyamat, melynek eredménye a továbbüzemelésre vonatkozó üzemeltetési engedély megszerzése. Beletartozik a tervek elkészítése, az engedélykészesítés és a szükséges műszaki feladatok elvégzése. Ez a folyamat napjainkban már zajlik és az 1. blokk esetében az üzemidő hosszabbítás kezdetének tervezett határidejével, előreláthatóan 2012. december 14-ével fejeződik be.

## 1.2. Az atomerőmű és legfontosabb tervezési jellemzői

Magyarországon atomerőmű építéséről először az 1960-as években született döntés, majd 1966-ban magyar-szovjet államközi egyezmény írtak alá az atomerőmű létesítéséről. A telephely kiválasztása, előkészítése, és a tervezés 1967-ben kezdődött. 1968-ban a Szovjetunióban elkészültek a műszaki tervek. A hetvenes évek elején az erőmű építést átmenetileg elhalasztották, 1974-ben azonban döntés született az építkezés folytatásáról. 1974-re elkészült az 1-2. számú blokk új – korszerűsített, V213-as típusú változatának – műszaki terve, megkezdődtek az üzemi főépület földkiemelési munkálatai. A telepítéssel kapcsolatos geológiai és szeizmológiai kutatások már ezt megelőzően, 1972-ben indultak el.

A Paksi Atomerőmű Vállalatot 1976-ban a Nehézipari Minisztérium alapította. Az erőmű 1. és 2. blokkjára 1974-ben a 3. és 4. blokkra 1977-ben hagyták jóvá a műszaki terveket. A terveknek megfelelő kivitelben az erőmű 4 db nyomottvizes, vízhűtésű, vízmoderátoros, VVER 440/V-213 típusú nukleáris energetikai reaktorral került megvalósításra. A reaktorblokkok reaktorpáronként ikerépítésű épületszerkezetben helyezkednek el. Az 1. és 2. reaktorblokkot 1982-ben illetve 1984-ben, a 3. és 4. blokkot 1986-87-ben helyezték üzembe.

Az erőmű fő feladata a villamosenergia termelés, amelyhez kapcsolódóan hőtermelést is végez. A Paksi Atomerőmű négy reaktorblokkjának alapvető műszaki paramétereit az 1.1. táblázat foglalja össze.

A létesítést megelőzően a telepítési hely megfelelőségét számos szempontból vizsgálták. Ezek között természetesen környezetvédelmi vizsgálatok is helyet kaptak, melyek egyrészt a telephely megfelelőségét vizsgálták, másrészt a bázisadatokat (környezeti alapállapot) felvételét szolgálták.

### 1.1. táblázat: A Paksi Atomerőmű reaktorblokkjainak főbb tervezési-műszaki paramétereit

<b>Reaktor típus</b>	nyomottvizes, vízhűtésű, vízmoderátorú energetikai reaktor, típusszám: V-213
A reaktor hőteljesítménye	1375 MW
A blokk villamos teljesítménye <sup>2</sup>	2x220 MW
Primerkörüri hurkok száma reaktoronként	6
A primerkör ösztérfogata	237 m <sup>3</sup>
Primerkör nyomása	123 bar
Turbinák száma reaktoronként	2
Szekunderkör nyomása	46 bar
Hőhordozó átlaghőmérséklet	282 ± 2 ° C

Az atomerőmű létesítése után több kiegészítő létesítmény megvalósítására is sor került. Ezek közül a legfontosabb a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója, melynek első kiépítési fázisa 1996 végére, a harmadik fázis pedig 2002-re készült el.

<sup>2</sup> Ez a tervezési paraméter. A villamos teljesítmény jelenleg összesen a négy blokkra 1866 MW. A PA Rt. már kezdeményezte a blokkok teljesítménynövelésének engedélyezését, aminek teljeskörű lezárása után az erőmű teljesítménye várhatóan 4x500 MWe lesz.

A villamosenergia igények változása során **a beüzemelés óta többször felmerült az atomerőmű bővítése**. Először 1989-ben, majd 1998-ban készültek tervek, melyek 1 illetve 2 új blokk létesítésére vonatkoztak.

Az 1998-as tervezett bővítés előzetes környezeti hatástanulmányának készítése és ennek hatósági véleményezése során kiderült, hogy az atomerőmű jogszabályokban és hatósági határozatokban előírt kiterjedt monitoring programját a hatásvizsgálat egyes területeinek megalapozásához ki kell egészíteni. Ezért még az 1999-es év során megtervezésre került egy, a telephely környezeti állapotát a hatósági elvárásoknak megfelelően monitorozó rendszer, melynek működtethetőségére és megalapozására már 1999-ben konkrét mérések is elvégzésre kerültek. Az ún. „A Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési program” monitorozó rendszere 2001-2002-ben kiépült és elkezdődött a rendszeres megfigyelés. Így az egyes programrészek vonatkozásában 1-2 éves, részletes eredmények állnak rendelkezésre, amelyek beépülnek jelen tanulmányba.

### 1.3. A tervezett tevékenység meghatározása, céljai, várt eredménye

Az üzemidő hosszabbítás olyan stratégiai elhatározás, amely teljes mértékben épül az erőmű fő komponenseinek tervezési-gyártási sajátosságaira, a főberendezések, az egész konstrukció jelentős műszaki tartalékaira, a műszaki felülvizsgálatok, próbák rendszerére; az erőmű karbantartási gyakorlata, a rekonstrukciók, a felújítások és az állapotfelügyelet révén megőrzött jó állapotra.

A Paksi Atomerőmű üzemeltetési-karbantartási gyakorlata és a nukleáris biztonsági szabályozás egyaránt központi kérdésként kezeli a biztonsági színvonal folyamatos megőrzését. Az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatok során 1996-1999-ben igazolni kellett, hogy az öregedési folyamatok ellenére a biztonsági szempontból fontos berendezések működőképeseek. E követelmény miatt a Paksi Atomerőműben a szisztematikus öregedés-kezelési tevékenység mintegy nyolc éve kezdődött, ami kiteljesedése az atomerőműben a kezdetektől folyó tevékenységnek: a reaktortartály-anyag ridegedés ellenőrzésének, az eróziós-korróziós jelenségek monitorozásának, a műszaki felülvizsgálatok gyakorlatának.

Már az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat során megtörtént a kritikus berendezések öregedési folyamatainak feltárása, az állapotváltozás nyomon követésének és a lehetséges korrekciós intézkedéseknek meghatározása. A kritikus komponensek öregedés-kezelésén, monitorozásán túl, az atomerőműben minden szakterületen folyik a szerkezetek, berendezések és komponensek állapotának felügyelete, ezzel biztosítva a nagyszámú (ámbár cserélhető) rendszerelemek megkövetelt műszaki szintjét. A tudatos öregedés-kezelés már az eddigi átalakítások, cserék során is teret nyer. Erre példa a turbina kondenzátorok 2001-ben befejezett cseréje, ami – mivel az új kondenzátor-csővek rozsdamentes acélból készültek – lehetővé tette a gőzfejlesztők lokális korróziós hajlamát fokozó lerakódás ütemét lényegesen csökkentő, magas pH-jú szekunder körű vízüzem bevezetését.

Az atomerőmű működtetése során alapvető feltétel a biztonság. A biztonságnövelés az atomerőmű életében folyamatos tevékenység. A PA Rt. 2002-ben sikeresen befejezte a 6 évig tartó, mintegy 60 Mrd Ft értékű átfogó biztonságnövelő program megvalósítását. Ennek eredményeként az erőmű biztonsága megfelel a fejlett európai országokban üzemeltetett, hasonló korú atomerőművi blokkokkal szemben támasztott követelménynek. Az atomerőmű biztonságát továbbra is a hazai követelményeknek és a nemzetközi elvárásoknak megfelelő

szinten kell tartani. Az atomerőmű biztonsága azonban nem statikus, az új felismerések és tapasztalatok új követelményeket generálnak, amelyekre meg kell találni a megfelelő válaszokat.

Az erőmű állapotának felmérése azt mutatta, hogy az elhatározott, illetve folyamatban lévő ellenőrzésekkel, normál karbantartásokkal vagy részleges-teljes rekonstrukciókkal meg fog felelni az 50 éves élettartam-elvárásnak. Így az üzemidő hosszabbításhoz az eddigi karbantartási, felújítási tevékenység folytatásával kell számolnunk. A Paksi Atomerőműben a kilencvenes évek eleje óta biztonságnövelő és szeizmikus megerősítési munkák zajlottak, mint ahogy azt az előzőekben leírtuk. Ezek folyamatosan további rekonstrukciós tevékenységekkel egészülnek ki, annak érdekében, hogy az atomerőmű minden területen a korszerű-technikai előrehaladásának továbbra is megfeleljen. Az üzemidő hosszabbítás becsléseink szerint az eddigi gyakorlattal közel azonos éves munkavolumen, létszámot és hulladékképződést feltételez. Így a tudatos élettartam gazdálkodás és az ahhoz szükséges felújítások, berendezés cserék várhatóan csak az eddigi felújítási/karbantartási gyakorlat folytatását fogják jelenteni.

Az üzemidő hosszabbítással az ország villamos energia termelő kapacitásának jelentős részét, közel 40 %-át, nagyobb beruházás nélkül lehet szinten tartani. Ennek megállapításához konzervatív módon meghatározták az üzemeltetési és karbantartási költségeket, illetve az erőmű állapotának fenntartásához szükséges beruházások költségeit az erőmű 1994-2000. évi gyakorlata és tényadatai alapján, de az előre nem látható tényezőkre tekintettel. Az árat előbb a hosszú távú áramvásárlási szerződés alapján, 2007-től pedig előreláthatólag a már teljesen liberalizált árampiacon, verseny-körülmények figyelembevételével prognosztizálták. A versenypiaci árképzés alapjául a kombinált ciklusú gázturbinás erőművek (CCGT) prognosztizált adatait használták, mivel ezek várhatóan domináns szerepet kapnak az energiatermelésben. [3] A kiadásoknál a jellemző üzemeltetési és karbantartási költségek mellett figyelembe vették a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapba való befizetési kötelezettséget, a biztonságnövelő beruházásokat, s az üzemeltetési engedély megújításának várható költségeit.

Az üzemidő hosszabbítás a kombinált ciklusú gázturbinás erőmű, CCGT létesítéshez képest kisebb beruházási kiadásokat igényel, s a közvetlen üzemköltségek az atomerőmű esetében alacsonyak. Ezt az eredményt még az sem változtatja meg, ha a természetes urán ára a jövőben két-háromszorosára nőne. Az összehasonlító elemzés eredményeit az 1.2. táblázat tartalmazza.

**1.2. táblázat: A villamosenergia-termelés alternatíváinak gazdasági összehasonlítása (Ft/kW)**

	<b>széntüzelésű erőmű</b>	<b>kombi ciklusú gáztüzelésű erőmű</b>	<b>Paksi Atomerőmű, 20 év üzemidő hosszabbítás</b>
Beruházási kiadások	340 000**	160 000**	58 000
Karbantartási költség,	1,32	0,71	2,84
Primerenergia-költség*	3,38	5,67	0,83
Összes üzemeltetési és karbantartási költség	4,70	6,38	3,67

\* Prognózis közepes energia-árak esetén, a közelmúltbeli gázár-tendenciák nélkül.

\*\* Az OECD ettől eltérő beruházási költségekkel számol, lásd 1.3. táblázat.

Az 1.3. táblázat a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) és a Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) 2003-ban megjelent kiadványa szerinti beruházási költségeket tartalmazza a különböző erőmű típusokra vonatkozóan. [10]

**1.3. táblázat: Beruházási költségek különböző erőmű típusokra (Ft/kW)**

Erőmű technológia	Beruházási költség
Kombinált ciklusú gázturbina	80 000 – 120 000
Széntüzeléses	160 000 – 260 000
Szén elgázosításos (IGCC)	260 000 – 320 000
Nukleáris	340 000 – 430 000
Gázturbina	70 000 – 160 000
Dízelgenerátor	80 000 – 100 000
Szélerőmű (partközeli)	300 000 – 320 000
Szélerőmű (szárazföldi)	180 000 – 220 000
Napkollektor	800 000 – 1 400 000
Bioenergia	300 000 – 500 000
Geotermikus	360 000 – 520 000
Vízenergia	380 000 – 520 000

## 1.4. A környezeti hatásvizsgálati eljárás és a tervezett tevékenység

### 1.4.1. Az üzemidő hosszabbításra vonatkozó jogszabályi előírások

A tervezett 20 éves üzemidő hosszabbítás a környezeti hatásvizsgálati eljárás szempontjából speciális tevékenység. Engedélyeztetése nukleáris és környezetvédelmi eljárást egyaránt megkövetel. Az engedélyezési eljárás első lépése itt is – mint minden más tevékenység esetében – a környezetvédelmi engedély megszerzése kell, hogy legyen. A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 89/2005. Korm. rendelet 4. § (1) bekezdésében előírtakat figyelembe véve, nukleáris biztonsági engedélyeztetési eljárás párhuzamosan indítható, az üzemidő hosszabbításra vonatkozó program benyújtásával, de az üzemidő hosszabbításra vonatkozó üzemeltetési engedélykérelem benyújtásakor legkésőbb meg kell lennie a tevékenységre vonatkozó környezetvédelmi engedélynek is. A vonatkozó jogszabályok ismertetését így mi is ebben a sorrendben végezzük el.

#### 1.4.1.1. Vonatkozó környezetvédelmi jogszabályok

A környezet védelmének általános szabályairól szóló, 1995 évi LIII. törvény (továbbiakban Környezetvédelmi Törvény) 68. §-a a kedvezőtlen környezeti hatások megelőzése érdekében „a környezetre jelentős, illetve várhatóan jelentős mértékben hatást gyakorló tevékenységek megkezdése előtt környezeti hatásvizsgálat” elvégzését írja elő. A környezeti hatásvizsgálat eljárásának módját, valamint az ennek eredményeit bemutató környezeti hatástanulmánnyal kapcsolatos követelményeket a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet (továbbiakban 314/2005. Korm. rendelet) tartalmazza.

A környezetvédelmi hatásvizsgálatok a jogszabályok szerint nemcsak új létesítményekre, hanem meglévőkben történő, a jogszabályokban meghatározott változtatásokra, módosításokra is vonatkoznak. Jelen esetben módosítást a korábban meghatározott és engedélyezett üzemelési időtartam meghosszabbítása jelent. (Természetesen ehhez szükségesek az üzemidő hosszabbítást biztosító tevékenységek, pl. ellenőrzések, felülvizsgálatok, fenntartási munkák, stb.)

Az üzemidő hosszabbítás hatásvizsgálati kötelezettségét a 314/2005. Korm. rendelet írja elő. A rendelet 1. melléklete 31. pontja szerint a hatásvizsgálat köteles tevékenységek körébe tartozik az: „Atomerőmű, atomreaktor, valamint atomerőmű, atomreaktor üzemidejének meghosszabbítása, továbbá atomerőmű, atomreaktor felhagyása, azaz a nukleáris üzemanyag és a létesítmény egyéb radioaktív és radioaktív anyaggal szennyezett alkotórészeinek eltávolítása”.

A rendelet hatálya szerint, mivel a tervezett tevékenység az 1. mellékletben szerepel, így környezetvédelmi engedély csak a környezeti hatásvizsgálat alapján adható ki.

### **Jelen tanulmány a Paksi Atomerőmű 1-4. blokkja üzemidő hosszabbításának környezeti hatástanulmánya.**

#### ***1.4.1.2. Vonatkozó nukleáris jogszabályok***

Ahhoz, hogy a Paksi Atomerőmű blokkjai az előzetesen tervezett üzemidőn túl is működtethetők legyenek, meg kell újítani az üzemeltetési engedélyt. Az 1. blokk esetében a tervezett üzemidő meghosszabbítására irányuló szándékot 2008-ban kell bejelenteni a nukleáris biztonsági hatóságnak, mellyel egyidejűleg be kell nyújtani a tervezett üzemidőn túli üzemeltethetőség feltételeinek megteremtésére előírányzott programot is. A továbbüzemelésre vonatkozó engedélykérelmet pedig 2011-ben kell benyújtani az OAH NBI-hez.

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. Törvény (továbbiakban Atomtörvény) 17. §-a (2) bekezdésének a) pontjában megfogalmazottak szerint az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) hatáskörébe tartozik „a nukleáris létesítmény telepítéséhez, létesítéséhez, bővítéséhez, üzembe helyezéséhez, üzemeltetéséhez, átalakításához, üzemem kívül helyezéséhez, megszüntetéséhez szükséges nukleáris biztonsági engedélyezés”.

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről a 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet (továbbiakban 89/2005. Korm. rendelet) rendelkezik (mely hatálytalanította a korábbi 108/1997. (VI. 25.) Korm. rendeletet). A Korm. rendelet 3. §-a szerint a nukleáris létesítmény üzemeltetésére vonatkozó közigazgatási hatósági ügyekben első fokon az Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatósága (OAH NBI), másodfokon az OAH főigazgatója jár el.

A 89/2005. Korm. rendelet 4. §-a (1) bekezdése szerint a nukleáris létesítményekkel kapcsolatos egyes tevékenységek végzéséhez szükséges nukleáris biztonsági engedélyeket, az engedélyezés részletes folyamatát, az engedélykérelem tartalmát, a hatósági ellenőrzés tartalmát és rendjét magukba foglaló Nukleáris Biztonsági Szabályzatokat a rendelet 1-6. számú mellékletei tartalmazzák.

A 89/2005. Korm. rendelet 5. §-a (1) bekezdése szerint:

5. § (1) A nukleáris biztonsági hatóság engedélye szükséges az 1., 5. és 6. számú Szabályzatokban részletezettek szerint a nukleáris létesítmény

- a) telepítéséhez (telephelyengedély),
- b) létesítéséhez, bővítéséhez (létesítési engedély),
- c) üzembe helyezéséhez (üzembe helyezési engedély),
- d) üzemeltetéséhez, tervezett üzemidején túli üzemeltetéséhez (üzemeltetési engedély),
- e) átalakításához (átalakítási engedély),
- f) végleges üzemben kívül helyezéséhez (végleges leállítási engedély),

6. § (1) Az atomerőmű blokkjai tervezett üzemidejének meghosszabbítására irányuló szándékát az engedélyes - a tervezett üzemidő vége előtt legkésőbb négy évvel - bejelenti a nukleáris biztonsági hatóságnak, egyidejűleg benyújtja a tervezett üzemidőn túli üzemeltethetőség feltételeinek megteremtésére előirányzott programját. A tervezett üzemidőn túli üzemeltetés feltételeire, a feltételek megteremtésére vonatkozó programra, a program megfelelő végrehajtásának igazolására vonatkozó követelményeket az 1. számú Szabályzat tartalmazza.

A 2005. májusában életbe lépett új Nukleáris Biztonsági Szabályzatok Atomerőműre vonatkozó hatósági eljárások című I. Kötetének (mely a 89/2005. Korm. rendelet melléklete) 2.4.2. pontja tartalmazza a tervezett üzemidőn túli üzemeltetés engedélyére vonatkozó előírásokat:

2.037. A blokk tervezett üzemidején túli üzemeltethetőségének engedélyezése új üzemeltetési engedély kiadásával történik.

2.040. A blokk tervezett üzemidején túli üzemeltetés feltételeinek megteremtésére és az üzemeltethetőség igazolására az Engedélyesnek programot kell készítenie.

2.041. A 2.040. pont szerinti programot és annak időarányos teljesülését bemutató dokumentációt legkésőbb 4 évvel a tervezett üzemidő lejártá előtt a Hatósághoz be kell nyújtani. A program az atomerőmű egy vagy több blokkjára egyidejűleg benyújtható. A program tárgyát képező blokk esetében – több azonos konstrukciójú blokkra vonatkozó kérelemnél legalább közülük az egyik blokknál – legalább 20 üzemévnnyi üzemeltetési tapasztalatot kell a programban minden tekintetben figyelembe venni.

2.042. A Hatóság a programot és annak végrehajtását ellenőrzi.

2.046. A tervezett üzemidőn túli üzemeltetés engedélyezése az üzemidő lejártá előtt – az Engedélyes kérelmére – kiadott új üzemeltetési engedélyben történik. Az engedélykérelmet blokkonként kell benyújtani legkésőbb a tervezett üzemidőre érvényes üzemeltetési engedély lejártá előtt 1 évvel.

A villamos energiáról szóló 2001. évi CX. Törvény (továbbiakban Villamosenergia Törvény) 49. §-a szerint a törvény 51. § (1) bekezdésben meghatározott tevékenységeket a Magyar Energia Hivatal által kiadott engedélyek alapján lehet gyakorolni. Az 51. § (1) bekezdése a) pontja szerint az „50 MW és ezt meghaladó teljesítményű erőmű létesítése, működtetése, valamint az erőmű külön jogszabályban meghatározott módon történő nagy mértékű bővítése, teljesítményének növelése, tüzelőanyag választása, megváltoztatása, továbbá a villamosenergia-termelés és az erőmű megszüntetése” engedélyköteles tevékenység.

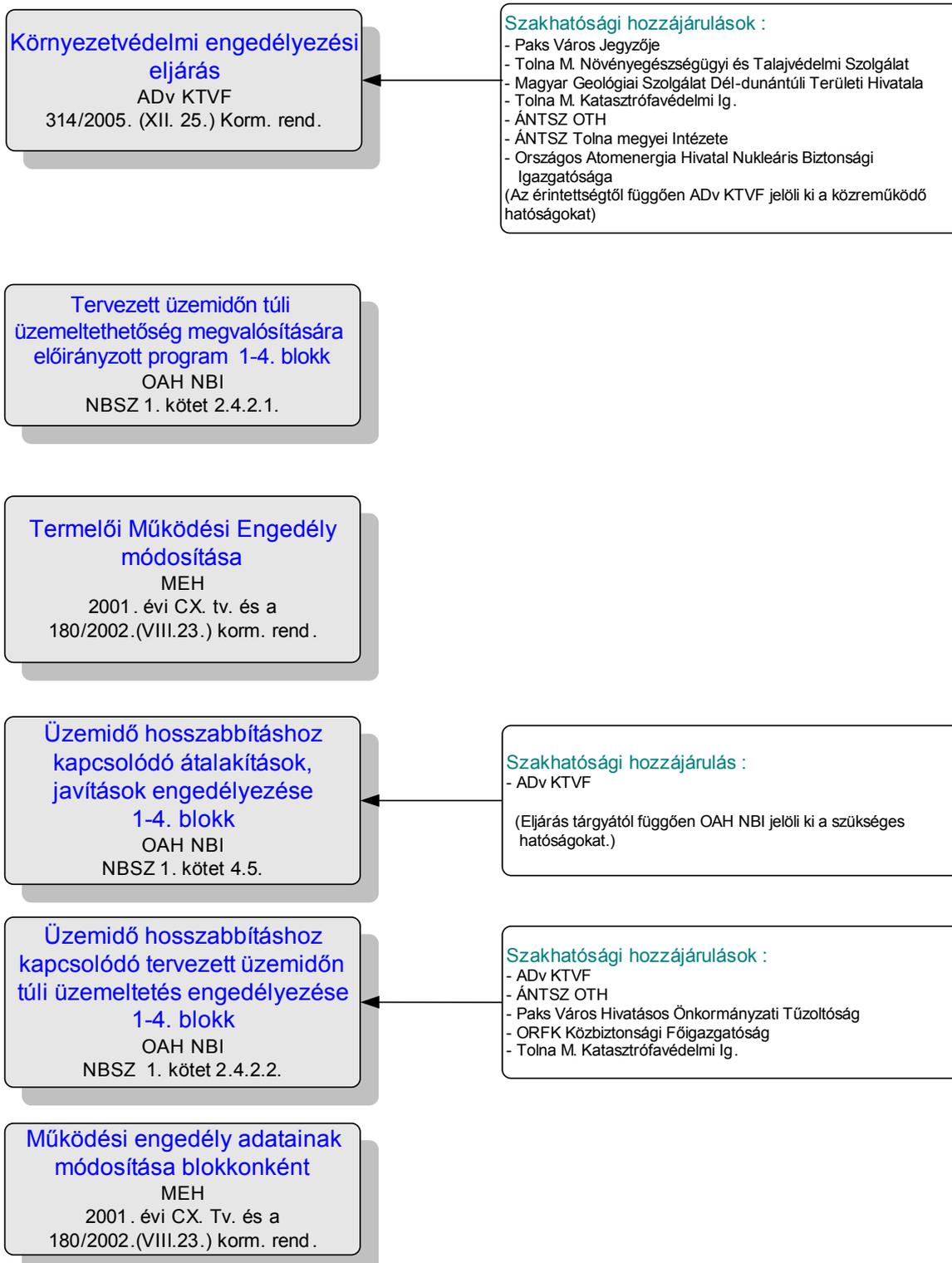
A Villamosenergia Törvény 50. §-a (4) bekezdése szerint „a működési engedély meghosszabbítására az adott engedélyre vonatkozó szabályokat kell alkalmazni”.

A törvény végrehajtásáról szóló 180/2002. (VIII. 23.) Korm. rendelet 49. §-a (1) bekezdése szerint a Magyar Energia Hivatal erőmű működési engedélyt ad ki erőmű létesítési, illetve teljesítménynövelési vagy bővítési engedély alapján, amennyiben az eredményes üzembe helyezési eljárást követően az erőmű megfelel a létesítési (teljesítménynövelési, bővítési)

engedélyben meghatározott műszaki adatoknak, valamint a vonatkozó jogszabályi feltételeknek.

Az üzemidő hosszabbítás engedélyezésének teljes folyamatát az 1.2. ábra mutatja.

### 1.2. ábra: Az engedélyezés folyamata



### 1.4.2. A tervezett tevékenység környezeti hatásvizsgálatának specialitásai

A tervezett tevékenység hatásvizsgálati szempontból legfontosabb specialitása – mint azt már említettük – az, hogy egy már működő létesítmény kerül az eljárás alá. Ráadásul a tervezett üzemidő hosszabbítás nem igényel nagyobb mértékű átalakítást, átépítést, technológia módosítást, vagy egyéb jelentős beavatkozást a működő erőműben. E tevékenység leginkább a meglévő erőművi berendezések felülvizsgálatát, ellenőrzését, az elöregedő alkatrészek cseréjét, felújítását igényli. Éppen ezért **az erőműhöz kapcsolódó jelenlegi környezeti hatások, hatásfolyamatok lesznek a későbbiekben is meghatározóak.** Ez egyben azt is jelenti, hogy az erőmű jelenlegi környezeti hatásainak elfogadhatósága döntő a későbbi tevékenység megítélése szempontjából is. Ezért a környezeti hatástanulmány hangsúlya – az előzetes környezeti tanulmányhoz hasonlóan – a jelen állapot bemutatásán lesz, a jelenlegi környezeti hatásokat is értékeljük, minősítjük.

A jelen állapot vizsgálatán és értékelésén túl az üzemidő hosszabbítás egyrészt igényli annak a vizsgálatát, hogy milyen környezeti hatásokkal jár magának a technológiai rendszernek a felülvizsgálata, esetleges korszerűsítése, átalakítása, tehát az üzemidő hosszabbítás előkészítését takaró tevékenységek. Másrészt önállóan kell vizsgálni, hogy a tovább üzemeltetett erőmű kumulatív környezeti hatásai a várható 20 éves élettartam növekmény miatt hogyan változnak.

A 314/2005. Korm. rendelet nem határoz meg külön követelményrendszert a meglévő létesítmények módosításához tartozó hatásvizsgálat elvégzéséhez. Pedig az új létesítményekre kialakított hatásvizsgálat tartalmi követelményei nem mindenben alkalmazhatók egy az egyben a működő üzemek módosítása esetén. **Új tevékenységnél a környezeti hatástanulmányban is kiemelkedő fontosságú kérdés, hogy a tervezett tevékenység és a hozzá tartozó létesítmények az adott környezetbe illeszthetők-e.** A jogszabály tartalmi követelményei is e kérdéskörre koncentrálnak. (Lásd pl. a természetvédelmi, településkörnyezeti vizsgálatokat.) A hatásvizsgálati szakaszban azonban az előzetes vizsgálati szakasztól (jelen esetben az előzetes tanulmánytól) eltérően már számos olyan kérdésre is válaszolni kell, mely akár új, akár módosított tevékenység esetén egyaránt értelmezhető (lásd pl. lakosság egészségi állapota, társadalmi-gazdasági hatások).

A tartalmi követelmények egy része tehát a tervezett tevékenység speciális volta<sup>3</sup> miatt nem alkalmazható jelen esetben. A környezeti hatástanulmánynak alapvetően az 1.4. táblázatban szereplő tartalmi követelményeket kell kielégíteni.

#### 1.4. táblázat: A környezeti hatástanulmány tartalmi követelményei

A tartalmi elvárások szerint be kell mutatni:	Üzemidő hosszabbításra történő vonatkoztatás
- A tervezett tevékenység célját	Egyértelműen vonatkoztatható.
- A telepítési és technológiai lehetőségek leírását	Telepítési alternatíva nem képezhető, és a műszaki-technológiai változatok képzési lehetősége is jelentősen korlátozott.
- A létesítmény szükségességének indoklását	Egyértelműen vonatkoztatható.
- A tervezett tevékenység elmaradásából származó környezeti következményeket	Más energiatermelési alternatívákkal (pl. fosszilis energiahordozók) összehasonlításban értékelhető.
- A tevékenység megvalósításából származó, várható környezet-terhelés és a környezet-igénybevétel mennyiségi és minőségi leírását	Egyértelműen vonatkoztatható.

<sup>3</sup> Alapvetően azért, mert a hatásvizsgálati eljárás jelen esetben nem egy új létesítmény építéséhez és működéséhez kapcsolódik, hanem egy meglévő létesítmény üzemidő hosszabbításához.

<b>A tartalmi elvárások szerint be kell mutatni:</b>	<b>Üzemidő hosszabbításra történő vonatkoztatás</b>
- A választott technológia összehasonlítását a leghatékonyabb megoldással	Más típusú atomerőműi technológiákkal történő összehasonlítás elvileg lehetséges, de mivel jelen esetben nincs lehetőség technológia módosításra (meglévő erőmű üzemidő hosszabbítása) nem értelmezhető. Tekintettel arra, hogy az atomerőműnek csak atomerőmű üzemeltetésére van és lehet engedélye, más tevékenységekkel (vízenergia, fosszilis energiák, megújuló energiák alkalmazása) való összevetés szintén nem értelmezhető az erőmű számára
- A hatásterületek behatárolását, ideértve a térképi bemutatásukat is	Vonatkoztható, de valószínűleg nem különül el a jelenlegi és a várható hatásterület
- A hatásterület környezeti állapotának ismertetését a tevékenység megvalósítása nélküli helyzetben	Egyértelműen vonatkoztható. Ebben az esetben többlet értelmezésre van lehetőség, azaz nemcsak a jelen állapot (üzemidő hosszabbítás nélküli állapot), hanem az atomerőmű létesítése előtt állapot is bemutatásra kerül.
- A környezet állapotában a tevékenység következtében létrejövő változásoknak a környezeti elemekre és az emberi egészségre gyakorolt hatása előrejelzését, értékelését	Egyértelműen vonatkoztható.
- A környezet állapotának változása miatt várható egészségügyi, gazdasági és társadalmi következmények becslését	Vonatkoztható, de mivel már az előzetes hatásvizsgálati szakaszban kiderült, hogy a környezet állapotában számottevő változások nem várhatók, az ilyen típusú következmények is elhanyagolhatók.
- A lehetséges igénybevettséget, szennyezettséget és károsítást megelőző, csökkentő, illetve elhárító intézkedések meghatározását	Vonatkoztható, itt elsősorban a biztonságos üzemeltetésre vonatkozó intézkedésekre kell gondolni, hiszen kedvezőtlen hatások környezetbe történő kikerülését elsősorban az üzemzavari állapotban kell megakadályozni.
- A környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módját a tevékenység folytatása során	Egyértelműen vonatkoztható.
- A környezetet érő hatások utóellenőrzésének módját a tevékenység felhagyását követően	Nem vonatkoztható, mivel ezekről önálló hatásvizsgálatnak kell szólnia, itt csak általánosságok mutathatók be.
- A felhasznált adatok forrását, a hatásvizsgálatban alkalmazott módszereket, azok korlátait és alkalmazási körülményeit, az előrejelzések érvényességi határait (valószínűségét), a hatások és vizsgálati eredmények értékelésénél felmerült bizonytalanságokat	Egyértelműen vonatkoztható.
- A felhasznált tanulmányok listáját, a tanulmányokhoz való hozzáférés módját;	Egyértelműen vonatkoztható.
- A törvény értelmében államtitkot, szolgálati vagy üzleti titkot képező adatokat	Egyértelműen vonatkoztható.
- A nyilvánosság számára közérthető összefoglalót	Egyértelműen vonatkoztható.

A táblázatból látható, hogy szükségszerűen vannak eltérések új tevékenységek vizsgálata és egy meglévő létesítmény vizsgálata között, ám a jogszabályi követelményeknek kisebb változtatásokkal eleget tudunk tenni. Tehát a hagyományos, az új ipari létesítmények megvalósítására vonatkozó hatástanulmányoktól való eltérés elsősorban az egyes munkarészek egymáshoz és önmagán belüli arányaiban, a figyelembe vett alapállapot tekintetében és a vizsgálati eredmények feldolgozásában fog elsősorban megmutatkozni.

A környezeti hatástanulmányra vonatkozó, a 314/2005. Korm. rendelet 6. mellékletében részletezett tartalmi követelményeknél már nincsenek olyan alapvető eltérések, mint azt az előzetes környezeti tanulmány kapcsán bemutattuk. Lényegi eltérés a következő pontoknál

lehet, mely a meglévő tevékenységek módosításánál nem, vagy csak igen korlátozottan értelmezhetők:

- a veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti és épített környezeti értékeinek ritkasága, pótolhatóság;
- a veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti erőforrások pótolhatósága;
- az állapotváltozás következtében bekövetkező károk keletkezése, illetve az azokhoz kapcsolódóan felmerülő költségek.

Ezek ugyanis elsősorban a területfoglalással együtt járó, azaz zöldmezős beruházások sajátjai. Jelen esetben – mint azt már a táblázatban is említettük – speciális vonás az is, hogy a környezeti állapot bemutatása nem két időszakra (jelen állapot és a tervezett létesítmény építése-üzemeltetése közötti állapot) kell, hogy kiterjedjen, hanem további egy időszakot az atomerőmű megvalósítása előtti állapotot is érdemes taglalni. Ez ahhoz szükséges, hogy a jelen állapotról vonatkozó környezeti hatásokat meg lehessen ítélni. (Azaz, hogy a – közel – eredeti állapothoz viszonyíthatassuk az atomerőmű működése miatt beálló változásokat.)

A környezeti állapot leírása jelen környezeti hatástanulmányban – úgy, mint az előzetes tanulmányban is volt – tehát hármas tagoltságú lesz:

- A legrégebbi fellelhető környezetállapot információk alapján kívánjuk bemutatni az **atomerőmű létesítése előtti** környezet-, természet- és tájvédelmi és területhasználati jellemzőket, valamint az egyes környezeti elemek **állapotát**.
- A korábbi és jelenleg folyó kutatások alapján összefoglaljuk a **jelen állapotról** (azaz az üzemidő hosszabbítást megelőző állapotról) vonatkozó információkat.
- Becsüljük a várható tendenciákat, azaz – amennyire lehetséges – bemutatjuk az **atomerőmű üzemidő hosszabbítása nélküli várható környezetállapot** mutatókat.

Ez utóbbi a tendenciák vizsgálatát jelenti. Az állapotváltozások becsléséhez az üzemidő hosszabbítás előkészítés alatti állapotjellemzőket, majd a 20 évvel meghosszabbított működés teljes időszaka és az eltolódó felszámolás, felhagyás időszakának állapotát is ismerni, ismertetni kellene. (Természetesen ez a jelen időszaktól távolodva egyre vázlatosabban mutatható be, és egyre nagyobb bizonytalansággal becsülhető.)

### 1.4.3. A környezeti hatástanulmány célja, kiinduló pontjai, főbb jellemzői

#### 1.4.3.1. A hatásvizsgálat logikai folyamata

**A környezeti hatásvizsgálatok alapvető célja a tervezett tevékenység következtében a környezet egyes elemeiben/rendszereiben beálló változások előrebecslése, és minősítése a végső hatásviselőkben beálló változások alapján.** A hatástanulmányoknál a legfontosabb a „hatótényező → közvetlen hatások → közvetett hatások, azaz a hatásfolyamatok → közvetlen és közvetetten érintettek, azaz hatásviselők → végső hatásviselők” logikai lánc végiggondolása. Tehát a hatástanulmány becsléseinek elvégzéséhez elsőként meg kell határozni a tervezett tevékenység **hatótényezőit** és az ezekből elinduló **hatásfolyamatokat**. Jelen esetben ez a megszokottnál valamivel egyszerűbb munkafolyamat, hiszen a működő erőmű hatótényezőiből és hatásfolyamataiból ki lehet indulni, tehát elvben nem becsülni kell a hatótényezőket, hanem a működő, felismerhető hatótényezőket kell összegyűjteni. Ezek után áttekinthető, hogy a meghosszabbított üzemidejű erőmű esetében változnak-e ezek a folyamatok vagy sem.

El kell dönteni azt is, hogy van-e értelme, egyáltalán lehet-e jelen esetben fázisokra bontani a tevékenységet. Itt elsősorban a létesítés és megvalósítás fázisának elkülönítése kérdéses. Valószínűleg lesznek olyan, a továbbműködést megalapozó tevékenységek melyekből kiinduló hatótényezőket és hatásfolyamatokat meg lehet és meg is érdemes állapítani.

A felhagyással mindenképpen kell foglalkozni, tudomásul véve, hogy e tevékenységnél a felhagyás önállóan is hatásvizsgálat köteles tevékenység. Tehát a felhagyással foglalkozó fejezet csak áttekintő módon mutathatja be az akkori teendőket és azok környezeti következményeit. Azt is tudni kell, hogy a felhagyás fázisával kapcsolatos teendők jelen tevékenység, tehát az üzemidő hosszabbítás nélkül jóval korábban esedékesek lesznek, de alapjaiban azonosak mindkét esetben (üzemidő hosszabbítás ill. anélkül).

Jelen esetben igen fontos elkülöníteni, hogy melyek a kapcsolódó tevékenységek. A kiégett üzemanyag átmeneti tárolásának és a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének megoldása alapvetően befolyásolja az atomerőmű működését, az ehhez szükséges létesítmények azonban önállóan környezeti hatásvizsgálat-kötelesek, ráadásul nem a PA Rt., hanem a RHK Kht. feladatkörébe tartoznak, így – mint azt a bevezetőben említettük – a tárolók kialakítása nem képezheti jelen vizsgálat tárgyát. Ezekről a tevékenységekről szükségességükről, megoldási lehetőségeikről így jelen munka csak mint feltétel megadása szól, a részleteket nem tárgyalja.

A hatásfolyamatok meghatározásánál tehát a jelenleg működő tevékenység hatótényezőiből és hatásfolyamataiból indulunk ki. Felvázoljuk a jelenlegi működés hatásfolyamat-ábráját, elkülönítve a hagyományos és a radiológiai hatásokat.

A hatásfolyamat-ábra felépítése a hatástanulmányoknál megszokott lesz, azaz elemenként/rendszerenként végigkövetjük a hatótényezőket, az azokhoz kapcsolható közvetlen és közvetett hatásokat, majd a végső hatásviselőre, az emberre vonatkozó hatásokat külön oszlopban feltüntetjük. Az erőmű jelenlegi hatásfolyamat-ábráját csak a technológia részletes ismertetése, azaz a 2. fejezet után érdemes bemutatni. (A hatásfolyamat-ábra az 5. fejezet 5.1.1. ábrája, ahol a jelen állapotot, azaz az atomerőmű hatásait elemezzük a környezet állapotára.)

#### *1.4.3.2. A vizsgálati terület lehatárolásának szempontjai*

A tanulmány elkészítéséhez szükséges a vizsgálat területi kiterjedésének meghatározása. Az atomerőmű a **vizsgált terület lehatárolása** szempontjából is különleges létesítmény. Ez adódik abból, hogy a normál üzem, a tervezési üzemzavar más-más területre hathat ki.

A vizsgálandó területnél – az előzetes környezeti tanulmánynál bevált módon – elkülönítjük a normál üzemi és a tervezési üzemzavarok esetén várható hatásterületet. Ennek következtében a vizsgálandó terület lehatárolásánál a radiológiai szakterület által értelmezett hármas területi tagoltságot, azaz a 3 km-es (biztonsági övezet), az 5-8 km-es (szűkebb környezet) ill. a 30 km-es (tágabb környezet) körzetet vesszük figyelembe. Ezek közül az erőmű körül lehatárolható 3 km-es sugarú kör területe a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék tároló biztonsági övezetéről szóló 213/1997. (XII. 1.) Korm. rendelet (továbbiakban 213/1997. Korm. Rendelet) által meghatározott biztonsági övezet. A Paksi Atomerőmű biztonsági övezete ettől kissé eltérően került lehatárolásra (azaz nem teljesen kör alakú), ez azonban nem befolyásolja a hatásterület lehatárolást.

E körzeteken belül a környezeti hatástanulmány keretében várhatóan mind a radiológiai, mind a hagyományos környezetterhelés szempontjából más-más végső hatásterület kerül majd meghatározásra. Az alapállapot vizsgálatnál hagyományos oldalon a befogadó térség bemutatásánál, az általános jellemzők ismertetésénél érdemes kiindulni az 5-8 , illetve a 30 km-es körzet adottságaiból (lásd pl. A 4. fejezet, az atomerőmű nélküli környezetállapot jellemzés), a részletesebb, az egyes szakterületeken történő jelen állapot bemutatásnál pedig a 3 km-es biztonsági övezetben gondolkodni. Természetesen lesznek ettől eltérő hatásterületek is. Lásd pl. Duna hőterhelése.

### **1.4.3.3. Felhasznált tanulmányok**

#### **Az előzetes környezeti tanulmány készítéséhez felhasznált korábbi tanulmányok**

Az előzetes környezeti tanulmány számos korábban elvégzett kutatásra, mérési eredményre támaszkodhatott. Ezek közül talán a legfontosabb a hatóságok által is már ismert és véleményezett az „Atomerőmű tervezett bővítése előzetes környezeti tanulmánya (ERŐTERV Rt. 1998.)” c. munka, valamint az engedélyezési eljárás tanulságai következtében jelenleg folyó telephely jellemzési program. Az anyagba beépülő, továbbiakban ennek szerves részét képező tanulmányok a következők<sup>4</sup>:

- Paksi Atomerőmű: Komplex környezeti hatásvizsgálat (Erőmű és Hálózattervező Vállalat, 1989. – Msz.: 110.17320)
- Paks környezeti hatástanulmány: A Paksi Atomerőmű normálüzemű működésének hatásai a 2 \* 1000 MW-os bővítés után (Környezeti Rendszerfejlesztő és Tanácsadó Kft., 1989.)
- A Paksi Atomerőmű bővítése CANDU 6 típusú blokkokkal – Előzetes környezeti hatástanulmány (ERŐTERV Rt., 1998.)
- A Paksi Atomerőmű bővítése AP600 típusú blokkokkal – Előzetes környezeti hatástanulmány (ERŐTERV Rt., 1998.)
- Az MVM Csoporthoz tartozó erőművek környezeti állapotának felülvizsgálati jelentése, Paksi Atomerőmű Rt. (Golder Associates (Magyarország) Kft., 1996.)
- Paksi Atomerőmű 1-4. blokk Végleges Biztonsági Jelentés 2. fejezet, A telephely leírása, (ETV-ERŐTERV Rt., 2003.)
- A Paksi Atomerőmű 1-2. blokkjának Időszakos Biztonságtechnikai felülvizsgálata (1996. november)
- A Paksi Atomerőmű 3-4. blokkjának Időszakos Biztonságtechnikai felülvizsgálata (1999. december)
- A Paksi Atomerőmű teljesítménynövelésének elvi vízjogi engedélyezését megalapozó dokumentáció (SOM System Kft., 2002)
- A Paksi Atomerőmű egységes vízjogi engedélyezését megalapozó dokumentáció (SOM System Kft., 2003)

#### **A környezeti hatástanulmány készítéséhez felhasznált tanulmányok**

A környezeti tanulmány tartalmi követelményeiből, valamint az előzetes környezeti tanulmányra adott hatósági határozatból kiderült, hogy néhány témakörben új vizsgálatok elvégzésére, új tanulmányok készítésére is szükség van. (Lásd pl. új meteorológiai adatok feldolgozása; Duna meder és ökológiai állapot kiegészítő vizsgálatok; az üzemidő hosszabbítása megvalósíthatóságának újraértékelése műszaki szempontból; környezet-

<sup>4</sup> Ezeket a továbbiakban, a felhasznált irodalmak között nem szerepeltetjük.

egészségügyi vizsgálatok; társadalmi-gazdasági hatások előrejelzése stb.) Ezen témakörökre vonatkozó vizsgálatok, tanulmányok elkészítésére a Paksi Atomerőmű Rt. megbízásokat adott ki, így ezek eredményei is beépülhetnek jelen tanulmányba.

A környezeti hatástanulmány készítéséhez az alábbi jelentéseket és tanulmányokat használtuk fel. A felsorolt dokumentációk hozzáférhetők a Paksi Atomerőmű 1124. épületében az üzemidő hosszabbítás projektnél. Érdeklődni Elter Enikőnél lehet, telefon: (75) 508-140.

Cím	Szerző, kiadó, azonosító, kiadási idő
A felszíni és felszín alatti vizek hasznosítása, 2002. évi értékelése	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00035 2002. december
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében elvégzett hidrometriai mérésekről és hidrodinamikai modellezésről	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00039 2003. november
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében az ürfelvételek alapján történt területszerkezet feltárásról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00040A 2003. november
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a minta értékű zoológiai biomonitoring vizsgálatokról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00041/A 2004. március
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a felszíni vizek állapotáról és változásáról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00042/A 2004. március
Éves jelentés a felszíni és felszín alatti vizek hasznosítási lehetőségeiről és a dunai vízgazdálkodási tevékenység jellemzéséről	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00044/A 2004. március
Jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében elvégzett eset kontroll vizsgálatról a daganatos megbetegedések előfordulásáról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00045 2003. december
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a lokális klíma változásáról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00050/B 2004. november
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében az élővilág sugárterhelésének meghatározásáról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00051/A 2004. december
Jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében elvégzett eset kontroll vizsgálatról a daganatos megbetegedések előfordulásáról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00052/A 2005. január
Éves jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében 2004. évben elvégzett dunai vízgazdálkodási tevékenység jellemzéséről	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00053/A 2005. január
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében elvégzett hidrometriai mérések modellezéséről	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00054 2004. december
Jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében elvégzett dunai vízgazdálkodási tevékenység jellemzéséről. Vízbázisvédelem modellezés, elérési idők meghatározása	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00056/A 2005. június

Cím	Szerző, kiadó, azonosító, kiadási idő
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a vizek tríciumtartalmának meghatározására elvégzett kétéves vizsgálati periódusról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00057/B 2005. szeptember
Jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a tágabb környezetre vonatkozó hidrogeológiai modell elkészítéséről	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00058/A 2005. augusztus
Zárójelentés a 2001 és 2005 között elvégzett dunai vízgazdálkodási tevékenység jellemzéséről	ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00007ERE 2006. március
A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága (Részjelentés)	Farkas Sándor, Paks, 2001. szeptember- október
A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága III. (Összesítő jelentés)	Farkas Sándor, Paks, 2002. december
A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága IV. (Év végi összesítő jelentés)	Farkas Sándor, Paks, 2003. december
Éghajlati hatástanulmány Paks térségére	OMSZ, 2005. december
A hatásterület daganatos morbiditási és mortalitási viszonyainak elemzése	V-Med Bt., 2005.
Hidrobiológia, vízminőségi és ökológiai állapotfelmérés a Paksi Atomerőmű térségében	ÖKO Rt., 2005.
A Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbításának várható társadalmi-gazdasági hatásai	ÖKO Rt., 2005. november
A Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbításának várható szocio-ökonómiai hatásai (Zárójelentés)	MTA Földrajz- tudományi Kutatóinté- zet, 2005. november
A Duna medre és a partfal állapota	VITUKI Kht. 2005. november
A Paksi Atomerőmű Rt. üzemidő hosszabbításával kapcsolatos Részletes Környezeti hatástanulmány egyes fejezeteinek műszaki Tanulmányai 1. A Paksi Atomerőmű Dunára gyakorolt hőterhelő hatásának elemzése 2. Az atomerőmű melegvíz kibocsátásainak a dunai vízminőségre gyakorolt hatása 3. A Paksi Atomerőmű hatása a dunai mederváltozásra, illetve az erőmű biztonságos üzemmenete és a hidrológiai problémák összefüggései 4. Vízminőségi monitoring rendszer az EU VKI-nek megfelelő kiépítésben	KARDOS és Társa Mérnöki Iroda Kft., 2005. november

Cím	Szerző, kiadó, azonosító, kiadási idő
A Paksi Atomerőmű tervezett üzemidő-hosszabbítására vonatkozó Részletes Környezeti Hatástanulmányt (RKHT) előkészítő földtani, szeizmotektonikai és geotechnikai értékelés (Kutatási jelentés) I. kötet: 3D földtani-hidrogeológiai modell készítése a Paksi Atomerőmű környezetére II. kötet: A tíz éve folyó mikroszeizmikus monitorozás eredményeinek szeizmológiai értékelése és a neotektonikai modell megújítása III. kötet: A telephely mérnökgeológiai adatainak összefoglalása, geotechnikai értékelés	Geomega Földtani és Környezetvédelmi Kutató-Szolgáltató Kft., 2005. november GeoRisk Földrengéskutató Intézet Kft., 2005. november
A Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítása megvalósíthatóságának újraértékelése a teljesítménynövelés és az utóbbi 5 év üzemeltetési tapasztalatainak kiegészítő elemzésével	VEIKI, 2005.
A Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentésének összefoglalója	Paksi Atomerőmű Rt., 2005.
Éves jelentések	Paksi Atomerőmű Rt., 2004.

#### 1.4.3.4. A hatások minősítése

A hatásminősítésnél figyelembe vett legfontosabb tényezők a következők:

- A kontroll környezet adott állapotjellemzőjétől való eltérés mértéke;
- A meglévő határérték, vagy más elfogadott normarendszer valamilyen határpontjának a meghaladása;
- A hatás térbelisége; (A nagy kiterjedés növelheti a hatásviselők számát és így a hatás jelentőségét is.)
- A hatás időbelisége;
- A folyamatok visszafordíthatósága;
- A káros/kedvezőtlen hatásfolyamatok kialakulásának megakadályozási, csökkentési lehetősége;
- A becslések biztonsága.

A gyakorlatban a fenti értékelési kritériumok közül egyszerre több érvényesül, tehát egy változás egyszerre lehet határérték alatti, nagy területet érintő, nehezen akadályozható stb. A minősítést ezek összessége alapján lehet megadni. Az értékelések különböző szempontok alapján történhetnek:

- egészségügyi szempontból;
- ökológiai szempontból;
- településkörnyezeti szempontból;
- tájhasználati szempontból.

A négy megközelítésből három közvetlen emberi szempontokat tükröz, míg az ökológiai szempontú értékelés ennél valamivel tágabb értelmezést jelent. Az értékelések azonban minden esetben értelemszerűen emberi választásokat jelentenek (1.5. táblázat). A négy megközelítés összefüggésben van egymással, de az értékek meghatározásánál, a problémák minősítésénél, az állapot értékelésénél más és más eredményre lehet jutni az egyes csoportokhoz tartozó szempontok alapján.

**1.5. táblázat: Használatváltozások minősítési kategóriái [6]**

<b>Minősítés</b>	<b>Magyarázat</b>
Megszüntető	Az érintett környezeti elemre/rendszerre épülő addigi használat ellehetetlenül, teljesen megszűnik a vizsgált elem/rendszer vonatkozó hatásterület egészén.
Korlátozó	Az érintett környezeti elemre/rendszerre épülő használati lehetőségek köre csökken (például nem lehet a továbbiakban ivóvízként felhasználni a készletet), vagy az eddigi használati lehetőség a vizsgált elemre/rendszerre vonatkozó hatásterületen részlegesen megszűnik. (Pl. egyes folyószakaszokon már nem lehet fürödni.)
Zavaró	A használatok fenntarthatók, de a körülmények romlanak. (Előtisztítani kell az ivóvizet.)
Semleges	Minden marad a régiben
Javuló	Amikor új használati lehetőség nem jelenik meg, de meglévő körülményei javulnak. A zavaró ellentét párja.
Bővülő	Amikor új használati lehetőség is megjelenik az állapotváltozás következtében. A korlátozó vagy a megszüntető ellentét párja.

E megközelítések – és a hozzájuk tartozó feltételrendszer – közül lehetőség szerint ahhoz kell alkalmazkodni, amelyik az adott területen a legmagasabb környezeti színvonalat követeli meg.

A minősítés egyrészt a környezeti elemek belső állapotváltozására, másrészt a környezeti elem használatában beállt változásokra is elvégezhető. A változások minősítése nem jelenhet meg mindig számszerűen, lásd pl. az élőközösségekben beálló változásokat. Ezért általában valamilyen minősítési kategória bevezetése szükséges. Jelen tanulmányban a változások becslésénél a hatástanulmányoknál bevált minősítési kategóriákat kívánjuk alkalmazni. [6] A minősítési kategóriák két csoportja közül a hatásvizsgálat céljai miatt az állapotváltozás minősítése a lényegesebb (1.6. táblázat).

Azoknál a környezeti elemeknél ahol ezekhez jogszabályi feltételek, számszerű korlátok, feltételek köthetők, megpróbáltuk ezeket a kategóriákat konkretizálni.

1.6. táblázat: Állapotváltozások minősítési kategóriái [6]

Minősítés	Magyarázat	Következmény a használatokra
MEGSZÜNTETŐ	Azok a változások tartoznak ide, ahol egy környezeti elem/rendszer valamilyen önállóan tekintett minősítési egysége vagy az elem és rendszer egésze, vagy az elem/rendszer valamilyen önálló összetevője (pl. Karsztvíz-készlet, egy adott faj, populáció, folyószakasz) megszűnik létezni. Szintén ide tartozik, ha az elemnek vagy rendszernek megszűnnek azok a jellemzői, amelyek a besorolást meghatározták (pl. A termőföld beépítés során megszűnik termőföldként funkcionálni.) (Itt azért van szükség a megszűnésének ilyen kissé zavarosnak tűnő definiálására, mert ez nagyon sok esetben csak egyetlen tulajdonságról, fajról, a készlet egy eleméről van szó, nem a környezeti elem egésze szűnik meg.)	A megszüntető típusú állapotminősítő kategória értelemszerűen a meglévő használatokat is megszünteti, de új, más jellegű használatok feltételeit megteremtheti.
KÁROSÍTÓ	A kategória két tényező együttes megjelenését tételezi fel: Az egyik a vonatkozó határérték, előírás stb. meghaladása és ezzel az illető elemnek egy rosszabb minőségi osztályba kerülése. Itt nem feltétlenül jogi formába öntött határpontok meghaladásáról van szó. A második feltétel a változás visszafordíthatatlansága vagyis, hogy a változás következményeit csak emberi beavatkozás korrigálhatja. (Az adott környezeti elem belső folyamatai, öntisztulási, regenerációs képessége ezt már nem teszi lehetővé.) Visszafordíthatatlannak tekintjük és így a károsító kategóriában soroljuk azokat a változásokat is, melyek ideiglenesek ugyan, de periodikusan ismétlődőek (pl. napi terhelési csúcsok).	A károsító hatás igen sokféle használatváltozást okozhat. Lehetséges, hogy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A károsítás olyan súlyos, hogy teljesen ellehetetleníti, megszünteti az adott elem használatát. Pl. egy vízfolyás vízkincsének mindenféle felhasználásra történő alkalmatlanná válása.</li> <li>- A károsítás csak korlátozza a használatot. Pl. egy erdő fainak minőségromlása, ami után a faanyagok csak tűzifaként hasznosíthatók.</li> <li>- A károsítás következménye a használatokat zavarja, amikor a használatok körülményei romlanak, intenzitásuk, nagyságuk vagy jelentőségük csökkenhet. Pl. Megnőnek a talajjavítás vagy a vízkivétel költségei.</li> <li>- A károsítás ténye fennáll, de a használat szempontjából ez semleges hatás, mert vagy nem használják a vizsgált elemet, vagy az adott állapotalkító komponens nem játszik szerepet az aktuális használatában.</li> <li>- A károsítás ténye az adott környezeti elem, vagy rendszer állapota szempontjából fennáll, ugyanakkor ez a használat szempontjából kedvező, miután javítja annak körülményeit.</li> </ul>
TERHELŐ	Két világosan megkülönböztethető eset sorolható ide: Az elsőnél az előzőekben leírt irreverzibilitás fennáll ugyan, de a változás nem jelenti határérték vagy más minősítési korlát átlépését (pl. A befogadó minőségi besorolásában változást nem okozó olyan szennyvízbevezetések, amelyek meghaladják a kibocsátási határértékeket). A második esetről a korláttúllépés megtörténik, de a hatás erre irányuló beavatkozás nélkül visszafordítható. Vagy azért, mert a hatótényező egyszeri, megszűnő jellegű vagy azért, mert a hatások folyamatosan jelentkeznek, de intenzitásuk elhanyagolható (pl. egy terület felvonulási területként való ideiglenes használata akkor, ha a felhasználás előtti helyzet önmagától helyreállhat belátható időn belül).	A terhelő típusú állapotváltozások használati konzekvenciái hasonlóak a károsító hatásokéhoz. A különbség az, hogy a hatást, amely valamilyen elem vagy rendszer használatát teljesen megszünteti, nem lehet terhelőnek tekinteni. Ha véletlenül ilyen kettősség létrejön, fel kell tételezni, hogy az alkalmazott határértékek, normák rosszak.

Minősítés	Magyarázat	Következmény a használatokra
<b>ELVISELHETŐ</b>	Amennyiben kimutathatók nem kívánatos változások (pl. alkalmi, vagy csekély mértékű határérték közeli kibocsátás), de ezek nem befolyásolják az adott vizsgálati egység semmilyen lényeges tulajdonságát. Itt nem lehet szó tartós vagy gyakori határérték túllépéséről. Ezek a változások a tapasztalatok szerint általában kis területre korlátozódnak (pl. jelentéktelen mértékű szennyvízbevezetések, szolgalmi utak ideiglenes használata).	Az elviselhetőnek minősített hatás a használatokat jelentősen nem befolyásolhatja, itt a legjellemzőbb eset, ha a hatás a használatok szempontjából semleges vagy legfeljebb zavaró. Ez utóbbi a gyakorlatban akkor lehetséges, ha a használatot a környezeti elem vagy rendszer minőségének vagy mennyiségének egy-egy összetevője, tulajdonsága zavarja, míg ez az összetevő az állapot megítélése szempontjából elhanyagolható.
<b>SEMLEGES</b>	Az a hatás tartozik ide, melynek léte igazolható, de az okozott változás olyan kicsi, hogy nem érzékelhető. <b>Voltaképpen a semleges hatás nem hatás</b> , és csak az abiotikus elemeknél értelmezhető, az élő szervezeteknél és a rendszereknél jobb, ha a nincs hatás kifejezéssel élünk. (Ide sorolhatók azok a normál működésnél jelentéktelen hatások is, amelyek egy havária esetén akár súlyos következményűek is lehetnek.)	A semleges hatások a használatokat nem tudják megváltoztatni.
<b>JAVÍTÓ</b>	Azok a változások, amelyek egy környezeti elem/rendszer valamilyen mennyiségi vagy minőségi jellemzőjét pozitív irányba mozdítják el. Minden olyan javulást ide sorolunk, amikor új érték nem keletkezik, hanem a meglévő értékek növekednek (pl. egy adott vízkincs minősége, egy ökoszisztéma életfeltételei javulnak).	A javító típusú állapotváltozási kategória járhat: a használatok bővülésével vagy kedvezőbbé válásával; a használatok változatlan szintjével; a használatok zavarásával is. Ez utóbbi igényel magyarázatot a kapcsolatok közül. Azok a változások, amelyek kedvezőek egy környezeti elem, rendszer belső tulajdonságai szempontjából nem biztos, hogy a használatok szempontjából is kedvezőek. Pl. az ártéri erdő borítottságának növekedése ökológiai szempontból előnyös, árvízvédelem szempontjából viszont akadályozó tényező.
<b>ÉRTÉKTEREMTŐ</b>	A kategória feltételezi új, környezeti szempontból értékesnek tekintett elemek, rendszerek, illetve ezek önálló részeinek megjelenését a hatásterületen, vagy a meglévő elemek és rendszerek tulajdonságaiban beálló olyan változásokat, amelyek ezeket értékesebbé teszik. Ez utóbbi a minőségi besorolás kedvező irányba történő elmozdulását jelenti általában. Az új értékek megjelenése a környezet gazdagodását jelenti. Új érték lehet például a vizek esetében az üdülésre alkalmas vízfelület megjelenése.	Az értékteremtő típusú állapotváltozás járhat: - a használatok bővülésével elsősorban ott, ahol új elemek, rendszerek vagy azok önálló részei jelennek meg, - a használatok körülményeinek javulásával elsősorban ott, ahol a meglévő elemek, rendszerek állapota javul, - a jelenlegi használat változatlanságával, - a használatokra nézve zavaró hatással. Ilyen lehet az ökoszisztéma szempontjából új értéknek tekinthető nagyragadozók megjelenése, amely a vadászati hasznosítást zavarja.

## Levegő

A levegő állapotminősítése gyakorlatilag használati minősítés, a minősítést csak hatásviselők szempontjából értelmezhetjük:

- **Semleges:** nincs értelmezhető változás a levegő minőségében. A változás maximuma a hatásterületen a légszennyezettségi határértékekről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet 1. sz. mellékletében foglalt kiemelt szennyezőanyagoknál 1 órás, szálló és ülepedő pornál és egyes rákkeltő szennyezőanyagok esetében 24 órás határértékek 80 %-a

alatt marad. Ugyanakkor a változás a terhelhetőség<sup>5</sup> 20 %-a alatt marad, és a légszennyezettségi határérték 10 %-ánál kisebb. (Ez a levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról szóló 21/2001. (II.14.) Korm. rendelet 5. §. (5) bekezdése alapján a légszennyező forrás közvetlen hatásterületének határa. A hatásterületen kívül az állapotváltozást semlegesnek kell tekinteni.)

- **Elviselhető:** Olyan állapotváltozás, melynek eredményeképpen a hatásterület légszennyezettsége a vonatkozó rendeletben foglalt kiemelt szennyezőanyagoknál az órás, szálló és ülepedő pornál és egyes rákkeltő szennyezőanyagok esetében 24 órás egészségügyi határértékeknek megfelel. Órás illetve a 24 órás egészségügyi határérték túllépés egyes pontokon, kissé érintve a hatásterületet azonban előfordulhat, de ez a rendeletben meghatározott tűréshatár alatt marad, ideiglenesnek tekinthető és a megfelelő állapot emberi beavatkozás nélkül visszaáll.
- **Terhelő:** Olyan állapotváltozás, melynek eredményeképpen a hatásterületen a határérték túllépések a rendeletben foglalt kiemelt szennyezőanyagoknál az órás, szálló és ülepedő pornál és egyes rákkeltő szennyezőanyagok esetében a 24 órás határértékekre vonatkozó tűréshatárt meghaladják, azaz egyes pontokon tartós vagy rendszeres egészségügyi határérték túllépés észlelhető. Ugyanakkor a határérték túllépés még nem haladja meg kiemelt szennyezőanyagoknál a 24 órás, szálló és ülepedő pornál és egyes rákkeltő szennyezőanyagok esetében az éves határértékeket (figyelembe véve a tűréshatárt is), és a megfelelő állapot még emberi beavatkozás nélkül visszaáll.
- **Károsító:** Olyan állapotváltozás, melynek eredményeképpen a levegő minősége a kiemelt szennyezőanyagok tekintetében a 24 órás, szálló és ülepedő pornál és egyes rákkeltő szennyezőanyagok esetében az éves egészségügyi normáknál rosszabb állapotba kerül. Károsító akkor is, ha a terhelés ennél alacsonyabb ugyan, de a megfelelő állapot nagy területeken csak emberi beavatkozással állítható vissza.

## Felszíni vizek

Állapotváltozások minősítési kategóriái:

- **Semleges:** Nincsenek minősíthető állapotváltozások. A hatótényező következtében bekövetkező minőségi és mennyiségi állapotváltozások a kibocsátás feletti szelvényben mért értékek tartományában maradnak.
- **Elviselhető:** A vizsgált tevékenység következtében előálló, az egyes minőségi jellemzők tekintetében egyértelműen kimutatható, mérhető a kedvezőtlen vízminőségi változás, de ez a hatásviselők szempontjából elhanyagolható. Nincs határérték feletti kibocsátás és a kibocsátás következtében nem következik be a vízminőségi kategória váltás (MSZ 12749). Ilyen esetben általában a hatásterület kicsi, a minőségromlást a víztér öntisztuló képessége semlegesíteni tudja, így a hatás viszonylag rövid idejű.
- **Terhelő:** A vizsgált tevékenység következtében beálló olyan kedvezőtlen vízminőségi változás, amely egyes paraméterek tekintetében egyértelműen kimutatható, mérhető. Előfordulhat határérték feletti kibocsátás, de ennek eredményeként még nem következik be a vízminőségi kategória váltás (MSZ 12749). Általában az érintett víztér is kiterjedt, de

<sup>5</sup> Terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap légszennyezettség különbsége.

a minőségromlás rövid idő alatt semlegesítődik, vagy a hatás ugyan nem semlegesítődik rövid idő alatt, de kis területre terjed ki.

- **Károsító:** A vizsgált tevékenység következtében beálló olyan kedvezőtlen vízminőségi változás, amely számos paraméter tekintetében kimutatható, mérhető. Rendszeres a határérték feletti kibocsátás, a felszíni víz – adott szakaszon – minőségileg kedvezőtlenebb kategóriába (MSZ 12749) kerül. Az érintett víztér minőségromlása rövid idő alatt nem semlegesítődik.

### Felszín alatti vizek és földtani közeg

- **Semleges:** A hatótényezők okozta változás nem észlelhető, a mért értékek kevesebb, mint 50 %-kal haladják meg a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről szóló módosított 10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet (továbbiakban 10/2000. KöM-EüM-FVM-KHVM rendelet) szerinti háttér koncentrációt (A), vagy bizonyított határkoncentrációt (A<sub>b</sub>), és ugyanakkor nem haladják meg a (B) szennyezettségi határértéket.
- **Elviselhető:** A hatótényezők okozta olyan változás, melynek következtében a mért értékek nem haladják meg a 10/2000. KöM-EüM-FVM-KHVM rendelet szerinti (B) szennyezettségi határértéket. A szennyező forrás ilyen esetben általában pontszerű, a szennyezés egyszeri, időtartama rövid, a szennyezőanyag összetétele alapján az ivóvízváyon nem veszélyeztetett.
- **Terhelő:** Olyan változás, melynek következtében a terület szennyezettsége meghaladja a 10/2000. KöM-EüM-FVM-KHVM rendelet szerinti (B) szennyezettségi határértéket, de a használatok és a kockázatok nem indokolják a kármentesítést. A forrás megszűnése után várható, hogy emberi beavatkozás nélkül jelentősen csökken a szennyezettség. A szennyezés kibocsátás általában nem folyamatos, a szennyező-anyag összetétele, elhelyezkedése a meglévő és a tervezett vízhasználatokat nem veszélyezteti, amit a kockázatfelmérés és elemzés eredményeivel kell alátámasztani.
- **Károsító:** A terület szennyezettsége meghaladja a 10/2000. KöM-EüM-FVM-KHVM rendelet szerinti (B) szennyezettségi határértéket és a mennyiségi kockázatelemzés alapján (a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet) kármentesítés szükséges.

### Zaj

Zajvédelmi szempontból a változásokat a település, mint környezeti elem szempontjából kell vizsgálni. A településen belül annak részei, illetve zaj ellen védendő elemei (épületek, létesítmények, stb.) is képezhetik a minősítés tárgyát, akár önállóan is. A változások jellemezhetők:

- a terület funkciójának (zajvédelmi beépítési kategóriák);
- az adott zajterheléssel érintett lakosság számának;
- az adott zajjal terhelt terület nagyságának változásával.

A változás minősítésekor a határértékeken kívül a hatásidők, a zajminőségi jellemzők változását is figyelembe kell venni, de ez közvetve a környezeti zaj nagyságának mérőszámát, az egyenértékű zajszintet is módosítja.

Az állapotváltozások minősítési kategóriái zajszempontból a következőképpen értelmezhetők:

- **Megszüntető:** ha a változás miatt olyan mértékű vagy jellemzőjű zaj lép fel, amely a település egészénél, vagy annak egy részénél, védendő létesítményeinél a meglévő funkciót kizárja. (Pl. egy üdülőterület alkalmatlanná válik pihenésre, egy kórházban a nagy zaj miatt a gyógyulás feltételei nincsenek biztosítva). Számszerűsítve ez azt jelentheti, hogy a zaj a zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 8/2002. (III. 22.) KöM-EüM együttes rendelet szerinti vonatkozó határértéket nagymértékben (6-10 dBA-val) túllépi, vagy a megítélési A-hangnyomásszint meghatározó legnagyobb korrekciókat szükségessé tevőnél nagyobb tonalitás és/vagy impulzus lép fel.
- **Károsító:** A változás miatt a vonatkozó határértéket meghaladó, de az előzőekben meghatározottnál alacsonyabb (néhány dB) zajterhelés lép fel.
- **Terhelő:** A változás a háttérterhelést 5 dBA-nál nagyobb mértékben meghaladó, de a határértéket el nem érő zajterhelést okoz.
- **Elviselhető:** A változás a háttérterhelést észrevehetően, érzékelhetően (3-5 dBA), de nem terhelő mértékben növeli.
- **Semleges:** A változás a környezeti zajterhelést észrevehető mértékben nem változtatja meg (a változás kisebb, mint 2 dBA).
- **Javító:** A zajhelyzet a vizsgált zajforrás vonatkozásában észrevehetően, de nem nagymértékben csökken (3-5 dBA).
- **Értéknövelő:** A zajhelyzet a településen, ill. annak részén, létesítményének környezetében olyan mértékben javul, hogy lehetővé teszi a területnek kisebb zajú beépítési kategóriába sorolását, ill. funkció változását. Ide kell sorolni azokat a változásokat is, amelyek – a zajhelyzet javulása miatt az ingatlan értékét indokoltan és lényegesen növelik. (pl.: egy lakóterületen létrejönnek a „fokozottan védettség” feltételi).

## Radiológiai hatások

A tevékenységből származó közvetlen és szórt sugárzások, valamint radioaktív kibocsátások által előidézett környezeti hatások minősítéséhez az 1.7. táblázat szerinti minősítési kategóriák alkalmazhatók.

**1.7. táblázat: Az atomerőmű radiológiai hatásainak minősítési kategóriái**

Állapotváltozás	Sugárterhelés szintek (E) [ $\mu\text{Sv}/\text{év}$ ]
semleges	$E \leq 90$
elviselhető	$90 \leq E \leq 1000$
terhelő	$1000 \leq E \leq 10000$
károsító	$E > 10000$

A semleges hatás felső korlátjának azért tekintjük a 90  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  értéket, mert az ÁNTSZ OTH az OTH 40-6/1998. számú állásfoglalásában a Paksi Atomerőmű 1-4. blokkjára a 90  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  dózismegszorítást határozta meg. A dózismegszorítás értéke jóval a dóziskorlát alatt helyezkedik el. A dózismegszorítás alacsonyabb a természetes háttérsugárzásból származó sugárterhelés („háttér”) ingadozásánál is.

Az elviselhető hatás felső korlátjának azért tekintjük az 1000  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  értéket, mert az az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 16/2000. (VI.8.) EüM rendelet (továbbiakban 16/2000. EüM rendelet) szerint a lakosság tagjainak mesterséges forrásból származó, külső és belső sugárterhelésének összege nem haladhatja meg ezt a dózis korlátot.

A terhelő hatás felső korlátjának azért tekintjük a 10 000  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  értéket, mert a 16/2000. EüM rendelet szerint ez az a legkisebb dózis érték, amelynél üzemzavar során valamilyen védelmi intézkedést kell tenni (elzárkóztatás). Mivel normál üzem során nem léphetjük túl a kibocsátási korlátokat, ami biztosítja, hogy sem a dózismegszorítást, sem a dóziskorlátot nem lépjük túl, ezért a dóziskorlátnál nagyobb sugárterhelést csak üzemzavari helyzetben kaphatnak a lakosság tagjai.

#### **1.4.4. A hatásvizsgálatra vonatkozó elvárások, a vizsgálat menete**

A 314/2005. Korm. rendelet előírásai szerint a környezeti hatástanulmány bevezetőjében, az előzmények között szerepeltetni kell az előkészítő szakasz végén adott hatósági elvárásokat, valamint ezeket figyelembe véve a tanulmány kidolgozásának menetét.

##### **1.4.4.1. Hatósági elvárások bemutatása**

A környezetvédelmi felügyelőség és az előkészítő szakaszba bevont szakhatóságok elvárásait a K5K3742/05 iktatószámú, 100562-004-174/05 hivatkozási számú határozat szerint témakörönként röviden, a következők szerint foglalhatjuk össze:

#### **A környezetvédelmi felügyelőség előírásai**

##### ***Radioaktív sugárzás elleni védelem***

- Radioaktív hulladékok:
  - a radioaktív hulladékok jelenleg létező és megvalósítás alatt lévő feldolgozó rendszerei (technológiai engedélyekkel, az üzemelési, illetve üzembe helyezés várható idejének megjelölésével);
  - a különböző radioaktív hulladékok tárolókapacitásai a 2. blokki helyreállítás során keletkező hulladékok figyelembevételével;
  - alternatív hulladék tárolási lehetőségek;
  - ezen tárolási alternatívák radiológiai hatásai.
- Talajvíz trícium szennyezés (a trícium szennyezés forrásainak feltárására és megszüntetésére tett intézkedések és azok eredményei, valamint a további szennyezések megelőzésére tett, illetve tervezett intézkedések);
- Hatásterületek pontosítása (normál üzem és üzemzavar esetén);
- A telephely-jellemzési program radiológiai mérési eredményei;
- Teljesítménynövelés (tervezett megvalósítása, kihatása az üzemidő hosszabbításra; a teljesítménynövelés miatt a radioaktív kibocsátásokban beálló változások mind normálüzemben, mind üzemzavari állapotokban);

- A 2004. évi radioaktív kibocsátások, ezek összehasonlítása az új kibocsátási határértékekkel (OAH NBI RE-3603. sz. határozat), értékelés;
- A kibocsátás és környezetellenőrző sugárvédelmi rendszerek rekonstrukciója révén létrejött rendszer működése (elsősorban a rekonstrukcióból eredő változásokat kell bemutatni), ezek értékelése az új szabályozás – új kibocsátási határértékek – szerint;
- Az RKHT benyújtásáig engedélyezett és/vagy végrehajtott, valamint a jövőben tervezett átalakítások, amelyek a radioaktív kibocsátásokkal és azok ellenőrzésével kapcsolatos újabb információkat szolgáltatnak;
- A 2. blokki üzemzavar (2003. április 10.) okai és következményei:
  - a 2. blokki sérült fűtőelemek jelenlegi helyzete;
  - a helyreállítás koncepciója;
  - a hulladékok várható elhelyezése;
  - radioaktív kibocsátások a helyreállítás során;
  - az üzemzavar hatása az üzemidő hosszabbításra;
  - hasonló üzemzavarok elkerülése érdekében tett intézkedések.
- Leszerelés az aktualizált VBJ alapján.

### **Vízvédelem**

- A talajtani közeg, valamint a felszín alatti vizek állapotának, minőségének, az utóbbiak áramlási viszonyainak értékelése – figyelembe véve a „Telephely jellemzése program” keretében 2001-től 2004. december 31-ig elvégzett vizsgálatok mérési eredményeit;
- Az atomerőmű üzemeltetése előtti, valamint az utáni időszak felszíni vízminőségére vonatkozó eredmények grafikus, numerikus, szöveges értékelése, a jövőbeni változások várható tendenciái;
- A továbbüzemelésének várható hatásai;
- Az erőmű üzemi területén előfordult és már feltárt szennyezések tendenciái;
- A Duna-menti partiszűrűsű üzemelő és a távlati vízbázisok védelme céljából létesített monitoring keretében végzett vizsgálatok eredményei táblázatos, grafikus és szöveges értékelése, a hőterhelés ezekre vonatkozó várható hatásai;
- Az ABOS 4 besorolású technológiai rendszerek állapotvizsgálatának programja;
- A továbbüzemelés érdekében az KHT referencia időpontjáig tett műszaki intézkedések, állapotvizsgálatok és a feltárt állapot környezeti kockázata;
- A vízkivétel és a mederváltozás összefüggései, a szükséges beavatkozások, a medermélyülés várható hatásai, és a vízkivétel szempontjából szükséges intézkedések;
- A Dunát érő hőterhelés vizsgálata:
  - javaslat kidolgozása a Dunát érő hőterhelés nagyságának, jelentőségének és térbeli kiterjedésének megítéléséhez, mérésekre és modellekre egyaránt támaszkodó módszertanra vonatkozóan;
  - a mértékadó állapot, vagy állapotok meghatározása, figyelembe véve az éghajlatváltozás lehetséges hatásait;
  - az üzemviteli beavatkozásokat igénylő kritikus időszakok gyakorisága és időtartama;
  - a kritikus időszakokban szükséges beavatkozási lehetőségek (hideg víz bekeverése, blokk leállítása, stb.).

**Hidrobiológia**

- A Duna vízminőségének értékelése az EU Víz Keretirányelve figyelembevételével;
- A biológiai vizsgálatok összesített fajlistája;
- Halállomány az érintett Duna szakasz hozzáférhető halfaunisztikai irodalmi adatai, valamint a helyi halászai adatok alapján;
- Az EKT készítése óta végzett hidrobiológiai vizsgálatok;
- A dunai élővilága várható változása a VKI szempontrendszer szerint.

**Levegőtisztaság-védelem**

- Éghajlati elemzésekhez készített tanulmány kiegészítése a 2004. december 31-ig mért meteorológiai adatokkal, éghajlati értékelés;
- Nem nukleáris kibocsátások terjedési számításokkal igazolt esetleges hatásai a leggyakoribb, valamint a legkedvezőtlenebb meteorológiai viszonyok esetében.

**Hulladékgazdálkodás**

- Az élettartam hosszabbítás során felmerülő átépítési és rekonstrukciós munkák, az e munkákból keletkező hulladékok becsült mennyisége, EWC kódjuk;
- Az élettartam hosszabbításhoz kapcsolódó építési és bontási hulladékok kezelése.

**Társadalmi és gazdasági hatások**

- Foglalkoztatottság;
- A lakosság biztonságérzete;
- A lokális és országos gazdasági hatások vizsgálata és értékelése;
- Érintett lakosság életminőségében és életmódjában várható változások.

**Az előkészítő szakaszba bevont szakhatóságok előírásai****Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Tolna Megyei Intézete**

- Az atomerőmű közvetlen és közvetett hatásterületén a felszín alatti vizekre gyakorolt hatások különös tekintettel az üzemelő és távlati vízbázisokra, sérülékeny ivóvízbázisokra;
- A hatásterületen élő lakosság száma, korösszetétele, mortalitási és morbiditási adatai; az érintettek egészségi állapotára gyakorolt rövid és hosszú távú hatások.

**Paks Város Jegyzője**

- A biztonsági övezet felülvizsgálata.

**Tolna Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat**

- Az erőmű talajra gyakorolt hatásainak vizsgálatához rendelkezésre álló monitoring rendszer kiegészítésének szükségessége.

**Magyar Geológiai Szolgálat**

- Földkéregre gyakorlandó hatások mértéke, geológiai-hidrogeológiai hatásviselő köztér meghatározása;
- A hatásviselő köztér megkutatottsága hiányosságainak megszüntetése érdekében szükséges földtani kutatások meghatározása, a földtani modellre vonatkozó javaslat

A többi bevont szakhatóság a környezeti hatástanulmány tartalmára vonatkozó előírásokat nem tett. A szakértők elvárásainak legfontosabb elemeit a határozat Környezetvédelmi

Felügyelőség által előírt tartalmi követelményei között megtalálhatók. Ezekről a Környezetvédelmi Felügyelőség és a PA Rt. szakértők bevonásával egyeztetéseket végzett, melyben pontosították a szakértői véleményekben szereplő elvárásokat. Jelen tanulmányban ezekre a pontosított elvárásokra kívántunk választ adni.

#### ***1.4.4.2. A környezeti hatástanulmány készítésének menete***

A környezeti hatástanulmány készítésénél olyan dokumentum összeállítására törekedtünk, mely mindenki számára önállóan (az előzetes környezeti tanulmány ismerete nélkül is) áttekinthető és értelmezhető. Ezért az EKT-ban szereplő szövegeket, ahol az szükséges és lehetséges volt változatlanul vagy kisebb változásokkal megismételtük. (Alapvetően változatlan pl. a bevezetés, a műszaki alapadatok, a tevékenység előtti állapot és a jelen állapot egy része.)

Ugyanakkor, mivel már az EKT is több száz oldal terjedelmű volt szükségesnek éreztük megkönnyíteni azok dolgát, akik az előkészítő szakaszban részt vettek és így az EKT dokumentációját jól ismerik. Ezért az EKT-ban egy az egyben szereplő, és a hatástanulmányban megváltozó, vagy teljesen új szövegrészeket egymástól jól megkülönböztethető módon, szürke háttérrel jelenítettük meg. Így a változatlan részek átfuthatók, a megváltozottak és újak lehetőséget adnak az elmélyülésre. Így jobban áttekinthetővé válik az is, hogy a hatóságok által előírt elvárásokat hol, és hogyan építettük be jelen tanulmányba.

Kiindulási alapnak az előzetes környezeti tanulmány tematikáját, illetve az az alapján elkészült munka címjegyzékét vettük. Ezt természetesen kiegészítettük a jogszabályokban előírt, csak a hatástanulmányban szükséges tematika pontokkal. (Lásd pl. előzmények, egészségügyi, társadalmi-gazdasági hatások.)

A tanulmány logikai menete a hatásvizsgálatoknál megszokott. A bevezető után ismertetjük az atomerőmű jelenlegi műszaki jellemzőit, valamint a meghosszabbított üzemidő előkészítő munkáit és a továbbműködés 20 éves időtartama alatti műszaki paramétereiket. A műszaki jellemzők ismeretében van lehetőség a hatótényezők és hatásfolyamatok feltárására, valamint a vizsgálandó terület kiterjedésének meghatározására. A vizsgálandó területen kell a környezeti állapotjellemzőket összefoglalni, jelen esetben két időpontra az atomerőmű létesítése előtti és a 2004-es (bázisév) jellemzőire vonatkozóan. Ahol lehetséges ki kell térni az üzemidő hosszabbításig (2012) és a meghosszabbított üzemidő alatt várható tendenciákra, elvárásokra is.

A jelenlegi alapállapot bemutatása után lehet a hatásfolyamatokat egyenként ismertetni. Természetesen külön-külön kell bemutatni a tevékenység egyes fázisait, jelen esetben az üzemidő hosszabbítás előkészítő időszakára (létesítés), az meghosszabbított üzemidejű atomerőmű működésére (megvalósítás) és a felhagyásra. (Utóbbinál figyelembe kell venni, hogy e tevékenység fázis önállóan is környezetvédelmi engedély köteles.) Jelen vizsgálatnál az egészségügyi kérdések, valamint a társadalmi-gazdasági hatások kiemelt figyelmet kell kapjanak. A környezeti hatások végső hatásviselők szempontjából végzett összegzése után ki kell térni a becslések bizonytalanságára, az országhatáron áterjedő hatások megítélésére. A munka közérthető összefoglalóval záródik.

Fentieket figyelembe véve a környezeti hatástanulmányban a következő legfontosabb tartalmi pontok kitöltését tartottuk célszerűnek:

**1. Bevezetés**

- 1.1. Előzmények
- 1.2. Az atomerőmű és legfontosabb tervezési jellemzői
- 1.3. A tervezett tevékenység meghatározása, céljai, várt eredménye
- 1.4. A környezeti hatásvizsgálati eljárás és a tervezett tevékenység
- 1.5. A tervezett tevékenység megfelelősége, a döntésben szerepet játszó környezeti szempontok
- 1.6. Nemzetközi referenciák
- 1.7. Az üzemidő hosszabbítás szükségességének indoklása, a tevékenység elmaradásából származó következmények

**2. Az atomerőmű telephelye és a működő technológia bemutatása**

- 2.1. Az atomerőmű telephelye
- 2.2. Az energiatermelés létesítményei és technológiai folyamata (létesítmények, technológiai jellemzők, folyamat, berendezések, üzemanyag, radioaktív hulladékok, kapcsolódó tevékenységek és létesítményeik)
- 2.3. Kibocsátás- és környezetellenőrző rendszerek (radioaktív, hagyományos ellenőrző rendszer, telephely-jellemzési program)

**3. A tervezett üzemidő hosszabbítás bemutatása**

- 3.1. A tervezett üzemidő hosszabbítás előkészítéséhez kapcsolódó tevékenységek
- 3.2. A műszaki felülvizsgálat tételes tapasztalatai (szerkezetek, létesítmények, berendezések)
- 3.3. Az udvartéri ABOS 4 besorolású vezetékek állapota
- 3.4. Az üzemidő hosszabbítás megvalósításához felhasznált anyagok és eszközök
- 3.5. Az építési tevékenységből várható hulladék mennyiségek számszerű becslése
- 3.6. A telephely környezetében várható területhasználat változások

**4. Az atomerőmű térségének környezetállapota az üzemeltetés előtti időszakban**

- 4.1. A földrajzi környezet általános ismertetése
- 4.2. A környezet radioaktivitásának jellemzése (szabályozás, alapszint felmérés)
- 4.3. Hagyományos környezetállapot jellemzők (levegő, klíma, felszíni vizek, geológiai hidrológiai képződmények, élővilág – életközösségek, épített elemek, települési környezet, lakosság, táj)

**5. A környezet jelenlegi állapota az atomerőmű térségében – az erőmű hatása a környezetállapot kialakulásában**

- 5.1. A nukleáris energiatermeléshez kötődő hatótényezők és hatásfolyamatok meghatározása
- 5.2. A hatásterület lehatárolása
- 5.3. A környezeti radioaktivitás jellemzése
- 5.4. Hagyományos környezeti hatások (levegő, mezoklíma, felszíni vizek, geológiai és hidrológiai képződmények, élővilág, ökoszisztémák, hulladékok, zaj- és rezgésterhelés, egészségügyi állapot, települési környezet, táj)
- 5.5. Üzemzavarok várható következményei

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

- 6.1. Radiológiai hatások
- 6.2. Hagyományos környezeti hatások
- 6.3. A hatásfolyamatok területi kiterjedése

**7. A továbbüzemelés során várható környezeti hatások**

- 7.1. Az üzemelés alapvető műszaki jellemzői
- 7.2. Radiológiai hatások
- 7.3. Hagyományos környezeti hatások
- 7.4. A hatásfolyamatok területi kiterjedése, a hatásterület pontosítása
- 7.5. Összesítő értékelés

**8. Üzemzavarok következményei****9. A felhagyás környezeti következményei (az atomerőmű leszerelése)****10. Az országhatáron átnyúló hatások bemutatása****11. Az üzemidő hosszabbítás gazdasági, társadalmi következményei****12. Javaslatok az atomerőmű meghosszabbított üzemideje alatti környezeti hatásainak vizsgálatára****13. Összefoglaló****Közérthető összefoglaló**

A munka során a korábban elkészült, jelen állapotra vonatkozó fejezeteket kiegészítettük a 2002-2004 közötti adatokkal és egységes értékeléseket készítettünk. A tanulmányban törekedtünk az értékeléseket a korábbinál áttekinthetőbb formai megjelenítéssel bemutatni (több grafikon, ábra alkalmazása). Az előzetes környezeti tanulmány elkészülte óta több önálló tanulmány is készült, melyek célja elsősorban a KHT előkészítése volt. Ezek értelemszerűen jelen tanulmányba beépítésre kerültek.

**1.5. A tervezett tevékenység megfelelése, a döntésben szerepet játszó környezeti szempontok****1.5.1. Az energiatermelés alternatíváinak környezeti szempontú összehasonlítása**

Az alábbiakban az [1] irodalom alapján a fosszilis fűtőanyagokra épülő, a nukleáris és a megújuló energiaforrásokat alkalmazó energiatermelő technológiákat hasonlítjuk össze. Bár jelentős különbségek létezhetnek a területfelhasználás, a látvány, a közvetlen szocioökonómiai, egyes a hagyományos környezeti szakterületbe tartozó (pl. a zajterhelés) hatások területein, de a lakossági megítélés szempontjából ezek kevésbé mértékadóak. Az energiatermelő technológiákat alapvetően a levegő- és vízkörnyezeti kibocsátásaik, a területigény és a hulladékaik alapján ítélik meg. A jelen összehasonlításban is ezekre a tényezőkre koncentrálnak. Hangsúlyoznunk kell, hogy az itt szereplő számértékek és tartományok csak durva becslésnek tekinthetők, s emellett a hatások (ideértve a kibocsátásokat és hulladékmennyiségeket is) minimalizálására való törekvés miatt – pl. az üzemeltetési módok továbbfejlesztésével – az egységnyi termékre vonatkoztatott értékek további csökkentése várható.

A különböző típusú nem megújuló energiaforrásokkal működő erőművek környezetvédelmi szempontú összehasonlítását a jellemző fűtőanyag ciklus során jelentkező környezeti kibocsátások és a keletkező hulladékok mennyisége alapján lehet elvégezni. A fűtőanyag ciklusok alapvető összetevői az alábbiak:

1. Bányászati tevékenység;
2. Üzemanyag (vagy fűtőanyag) előkészítés;
3. Erőművi villamosenergia termelés;
4. Kiegett (vagy elégetett) üzemanyag (fűtőanyag) kezelés.

### 1.5.1.1. Fosszilis tüzelőanyagokra épülő rendszerek

A fosszilis tüzelőanyagot felhasználó energetikai rendszerekben a növények/állatok fosszilis maradványainak elégetésével nyerünk energiát. Az energiatermelés során vagy nagynyomású gőzzel meghajtott turbógenerátorokban történik a hőenergia elektromos energiává történő átalakítása, vagy a forró égéstermékek közvetlenül hajtják a turbinát.

#### Szén

A szén egy éghető ásványkincs, ami több mint 50 %-ban (több mint 70 v%) tartalmaz szénbázisú anyagokat, s növényi maradványok összenyomódásából és átalakulásából jött létre. A szenek minősége és hő- és pernye/hamutartalom szempontjából erősen változó. Pl. a lignitekből szignifikánsan több pernye képződik, mint más szenekből. A villamosenergia termelő rendszerek legtöbbszörben vagy közvetlenül égetik el a szenet (ideértve a fluidágyas tüzelést is) vagy elgázosítást követően.

#### A szén közvetlen elégetése

A szénre épülő energetikai üzemanyagciklusok legfontosabb jellemzői 1000 MWe teljesítményre vetítve az 1.8. táblázatban szerepelnek. A hulladékmennyiségek becsléséhez alkalmazott feltételezések az alábbiak voltak: a széntüzelésű erőmű hatásfoka 38 %, 8000 kWh/t hőtartalmú és 7 % hamutartalmú, 1600 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű szenet használ. A szén kén tartalma 1 %. Ezek az értékek jelentősen változhatnak az ország és a szénmező függvényében, így csak a hulladékképződés nagyságrendjét jellemzik. A hulladékmennyiségeket jelentősen befolyásolja a füstgázkezelés technológiája is.

**1.8. táblázat: Széntüzelésű erőművek fűtőanyag ciklusának főbb kibocsátásai és hulladékmennyiségei**

A fűtőanyag ciklus összetevője	Légtörli vagy vízkörnyezeti kibocsátások	Hulladékok
<b>Szénbányászat</b> – Külfejtéses – Mély	– Oldott és lebegő szilárd anyagot, savakat tartalmazó szennyvíz – Savas/sós szennyvíz	– 10 <sup>7</sup> t meddő – 10 <sup>5</sup> t szilárd hulladék
<b>Szén előkészítés (tisztítás)</b>	Részecske kibocsátás a levegőbe, „fekete víz” kibocsátások	– 10 <sup>3</sup> t szilárd hulladék
<b>Szállítás</b>	Vonatok, uszályok és/vagy teherautók légszennyezése	A szállítással kapcsolatos szilárd és veszélyes hulladékok
<b>A szén elégetése az erőműben</b>	– CO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , Hg, hulladékhő, fémek és szerves vegyi anyagok légtörli kibocsátásai  – Hulladékhő és kazán szennyvíz vízkörnyezeti kibocsátásai	– 3 x 10 <sup>5</sup> t hamu és pernye fémtartalommal (arzén, ólom, nikkal, stb.) és GBq nagyságrendű radioizotóp tartalommal ( <sup>228</sup> Th, <sup>230</sup> Th, <sup>232</sup> Th, <sup>226</sup> Ra és <sup>228</sup> Ra) – A kazán szennyvíz egy része veszélyes hulladékként kezelendő
<b>A szén elégetése az erőműben a füstgáz kéntelenítése mellett</b>	Mint az előzőnél, de lényegesen kisebb kénkibocsátás mellett	Mint az előzőnél, plusz – 4 x 10 <sup>5</sup> t CaSO <sub>4</sub> – 5 x 10 <sup>4</sup> t Ca(OH) <sub>2</sub>
<b>Az erőmű létesítése és elbontása</b>		Épülettörmelék, potenciálisan azbeszttel szennyezett anyagok, rekultiváció (szennyezett talajok ártalmatlanítása) hulladécai

*Fluidágyas széntüzelés és a szén elgázosítása*

Az elmúlt évtizedek fejlesztési iránya a káros kibocsátások olyan csökkentésére irányult, amelyre már az égési folyamat során sor kerül, hogy a terjedelmes és költséges füstgáz-mosókat ne kelljen alkalmazni. A fluidágyas tüzelésnél a szén és mészpórt alulról befújó levegőárammal tartják lebegésben az égési térben. A mészkő alkalmazása a CO<sub>2</sub> kibocsátások megnövekedéséhez vezet, s majdnem megduplázza az égés végén visszamaradó szilárd anyag mennyiségét: értéke kb. 500 000 t/év a hagyományos széntüzelés 300 000 t/év értékével szemben. A pernye toxikus komponensei (nehézfémek, radioaktív izotópok) szinte teljesen a szilárd fázisban maradnak, így a légköri kibocsátásukat elkerüljük, de szilárd hulladékként problémát jelenthetnek.

**Olaj**

A szénhidrogén-iparban melléktermékként keletkező nehéz tüzelőolaj felhasználható energiatermelésre is. A frakcionált desztillálás maradékára épülő, olajbázisú üzemanyagciklus jellemzői az 1.9. táblázatban szerepelnek.

A feltüntetett jellemzők 1000 MWe energiatermelésre vonatkoznak, 38 % erőművi hatásfok esetén. A nyersolaj hőtartalmát 1,4x10<sup>6</sup> kWh/m<sup>3</sup> értékűnek tekintették.

**1.9. táblázat: Olajtüzelésű erőművek fűtőanyag ciklusának főbb kibocsátásai és hulladékmennyiségei**

<b>A fűtőanyag ciklus összetevője</b>	<b>Légköri vagy vízkörnyezeti kibocsátások</b>	<b>Hulladékok és egyéb környezetterhelés</b>
<b>Kőolaj bányászat</b> – Szárazföldi olajkutak  – Tengeri olajkutak	– 3 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> olajvesztés a kutak kitörésénél  – 10 <sup>7</sup> m <sup>3</sup> sós víz  – 7 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> olajvesztés a kutak kitörésénél	– 10 <sup>7</sup> m <sup>3</sup> sós víz, – fűrőiszapok, – az olajkitörés és az elfolyt olaj megtisztításával kapcsolatos hulladékok. A víz környezetbe ki nem bocsátható sós víz. – fűrőiszapok, – normál működés vagy balesetek esetén a tengerbe vagy a talajra kifolyó olaj.
<b>Szállítás a finomítóba</b>		– 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> elfolyt olaj – a szállítással kapcsolatos hulladékok
<b>A kőolaj finomítása fűtőolajjává és egyéb terméké</b>	Légnemű kibocsátások CO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> és szerves vegyi anyag tartalommal	– 10 <sup>5</sup> t szilárd hulladék és iszap, – 10 <sup>8</sup> t hulladékvíz, mely tartalmaz 600 t paraffint, 3 t fenolt, 7 t krómot, 3 t ólmot és számos oldott és lebegő szerves, illetve szervesetlen vegyi anyagot kisebb mennyiségben.
<b>A fűtőolaj erőműbe történő szállítása</b>		– 600 m <sup>3</sup> elfolyt olaj, – a szállítással kapcsolatos hulladékok.
<b>A fűtőolaj elégetése az erőműben</b>	CO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , Hg, hulladékhő, fémek és szerves vegyi anyagok légnemű kibocsátásai a füstgázzal – Hulladékhő és kazán szennyvíz vízkörnyezeti kibocsátásai	A szilárd/pernye kibocsátás kisebb, mint a szénnél, kivéve a füstgáz kéntelenítés alkalmazását, amikor az összmennyiség hasonló.
<b>Az erőmű létesítése és elbontása</b>		Épülettörmelék, potenciálisan azbeszttel szennyezett anyagok, rekultiváció (szennyezett talajok ártalmatlanítása) hulladékai.

## Földgáz

A földgázban lévő egységnyi szénmennyiséggel kb. dupla annyi energia nyerhető, mint a szenek esetén, s ezért a CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkentése miatt nagy figyelmet kapott. Az üvegházhatás csökkentésekor viszont ez a relatív előny a kitermelés és a kezelés során kikerülő metán miatt eltűnhet.

A földgázalapú üzemanyagciklus legfontosabb jellemzői 1000 MWe teljesítményre vetítve az 1.10. táblázatban szerepelnek.

**1.10. táblázat: Gáztüzelésű erőművek fűtőanyag ciklusának főbb kibocsátásai és hulladékmennyiségei**

A fűtőanyag ciklus összetevője	Légköri vagy vízkörnyezeti kibocsátások	Hulladékok
<b>Földgáz kitermelése</b>	Metán veszteségek	Sósvíz és kútkondenzátum
<b>Földgáz átalakítása fűtőgázzá</b>	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , részecske és szerves vegyi anyag tartalmú füstgáz kibocsátások	Folyékony veszélyes hulladékok
<b>Szállítás az erőműbe</b>	Metán veszteségek	
<b>A fűtőgáz elégetése az erőműben</b>	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , részecske és szerves vegyi anyag tartalmú füstgáz kibocsátások Hulladékhő és kazán szennyvíz vízkörnyezeti kibocsátásai	A kazán szennyvíz egy része veszélyes hulladékként kezelendő. Szénnel vagy olajjal, összehasonlítva a mennyiségek kisebbek.
<b>Az erőmű létesítése és elbontása</b>		Épülettörmelék, potenciálisan azbeszttel szennyezett anyagok, rekultiváció (szennyezett talajok ártalmatlanítása) hulladékai

## Tőzeg és olajos pala

A tőzeg olyan félig elszenesedett növényi maradványokból áll, amit tipikusan vízzel telített talajokban találhatunk meg. Széntartalma általában 60 %. Szárítást követően jól elégethető. A tőzegről épülő üzemanyagciklus a szénével megegyező, csak egy szárítási művelettel egészül ki. Az alacsonyabb energiatartalom miatt valamivel több hamu képződik, mint a szenek esetén. A tőzegben jelenlevő huminsavak miatt a természetes urán megkötődik a tőzegben, így a radioaktív izotóptartalom a szenekét meghaladó lehet.

Az olajpala és az olajos homok feldolgozásával kell az olajra vonatkozó táblázatot kiegészíteni, ha a jellemzőiket vizsgálni kívánjuk.

A fosszilis tüzelőanyagokra épülő rendszerek közös jellemzője a kiterjedt területigény, mely elsősorban a bányászati tevékenység (bányatelek, meddőelhelyezés, stb.) miatt alakul ki.

### 1.5.1.2. Nukleáris energiatermelés

A globális adatokat vizsgálva az energiatermelő reaktorok 5 nagy csoportját lehet azonosítani:

- Forralóvízes reaktorok (BWR);
- Nyomottvízes reaktorok (PWR);
- Gázhűtéses reaktorok (GCR);
- Nehézvízes reaktorok (HWR/CANDU);
- Magas hőmérsékletű, gázhűtéses reaktorok (HTGR) .

E reaktorok üzemét a levegő- és vízkörnyezeti radioaktív kibocsátások és a radioaktív hulladékképződés jellemzi. E mellett olyan konvencionális hulladékok is keletkeznek, amiket a nagyméretű ipari termelés során általában megszoktunk.

A nukleáris üzemanyagciklus jellemzői 1000 MWe energiatermelés és 32 % hatásfok feltételezésével az 1.11. táblázatban szerepelnek.

**1.11. táblázat: Könnyűvízes reaktorokkal működő atomerőművek fűtőelem ciklusának főbb kibocsátásai és hulladékmennyiségei**

A fűtőanyag ciklus összetevője	Légköri vagy vízkörnyezeti kibocsátások	Környezetbe ki nem bocsátott hulladékok
0,2 %-os uránérc bányászat		10 <sup>6</sup> t meddő
Ércfeldolgozás és koncentráció	GBq nagyságrendű radont tartalmazó légnemű kibocsátások, GBq mennyiségű U, <sup>230</sup> Th és <sup>226</sup> Ra izotópokat tartalmazó vízkörnyezeti kibocsátások	85 000 t szilárd hulladék TBq nagyságrendű <sup>230</sup> Th és <sup>226</sup> Ra izotóptartalommal és nehézfém szennyezéssel
Az U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> átalakítása UF <sub>6</sub> -dá	GBq nagyságrendű <sup>230</sup> Th és <sup>226</sup> Ra izotópokat tartalmazó vízkörnyezeti kibocsátások	40 t a visszamaradó U és Th izotópokkal
Izotóp dúsítás		145 t szegényített urán
Konverzió és fűtőelem gyártás	Thóriummal és uránnal szennyezett folyékony hulladékok	30 t CaF <sub>2</sub>
Reaktor üzemeltetés	Radioizotópok légnemű és folyékony kibocsátása	– Kiegett fűtőelem – Az erőmű működése során keletkező radioaktív hulladék
Radioaktív hulladékok kezelése	A nyitott és zárt fűtőelem ciklus közötti választástól függ. A nyitott fűtőelem ciklusra kb. 20 t nagyaktivitású, 200 t közepes aktivitású és 800 tonna kisaktivitású hulladék	
Az erőmű leszerelése	A dekontaminálási és szétszerelési eljárásokkal kapcsolatos légnemű és folyékony radioaktív kibocsátások	Az erőmű lebontásával kapcsolatos kis- és közepes aktivitású hulladékok. Nem radioaktív hulladékok az erőmű lebontásából.

A táblázat adatai a nukleáris üzemanyag egyszeri felhasználására (nyitott üzemanyagciklus) épülnek. Emellett lehetőség van az elhasznált üzemanyag újrafeldolgozására (reprocessálás), amikor a maradék U és Pu kinyerésével és újbóli felhasználásával a kitermelendő U-mennyiség csökkenthető. A reprocessálás a kis- és közepes aktivitású hulladékok mennyiségének növekedésével jár.

A nukleáris energiatermelés területigénye általában kisebb mint a fosszilis tüzelőanyagokra épülő energiatermelésé, itt a bányászat és a radioaktív hulladék elhelyezése kisebb külszíni területet érint.

Az egyes nukleáris energiatermelésre szolgáló reaktortípusokat gazdasági és sugárvédelmi jellemzőjük alapján lehet összehasonlítani. Sok esetben – pl. az üzemzavarok következményeinek csökkentésére szolgáló rendszerek, beavatkozások, vagy az üzemeltetés egyszerűbb vagy bonyolultabb módja – nehéz az összehasonlításhoz kvantitatív alapot találni.

A Paksi Atomerőmű kibocsátásainak nemzetközi adatokkal történő összevetésére az 1.12. táblázat ad lehetőséget, amely a paksival azonos elven működő úgynevezett nyomottvízes atomerőműi blokkok (PWR típusú blokkok) energiatermelésre normált kibocsátási adatait mutatja be a paksi hasonló adatok tükrében. Nemzetközi adatok csak az 1995 és 1997 közötti időszakra állnak rendelkezésre, az UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) 2000. évi jelentésében ezeket az adatokat publikálta (kivéve a radiokarbon kibocsátásra vonatkozó adatok, melyek csak az 1990-1994 közötti időszakra állnak rendelkezésre). Az UNSCEAR 2000-es jelentése az utolsó ebben a témában, így frissebb adatok nem állnak rendelkezésre. [8]

**1.12. táblázat: A Paksi Atomerőműből kibocsátott radioaktív anyagok mennyisége az UNSCEAR világszertei adatok tükrében**

Radionuklid	Paks [GBqGW <sub>e</sub> <sup>-1</sup> év <sup>-1</sup> ]		PWR [GBqGW <sub>e</sub> <sup>-1</sup> év <sup>-1</sup> ]
	2004	1983-2004 átlag	1995-1997 átlag
<b>Légnemű kibocsátás</b>			
Összes aeroszol	9,7 x 10 <sup>-1</sup>	5,9 x 10 <sup>-1*</sup>	1,3 x 10 <sup>-1</sup>
<sup>131</sup> I egyenérték	1,4 x 10 <sup>-1</sup>	1,2 x 10 <sup>1</sup>	1,7 x 10 <sup>-1</sup>
Összes nemesgáz	2,5 x 10 <sup>4</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	1,3 x 10 <sup>4</sup>
Összes trícium	2,4 x 10 <sup>3</sup>	2,3 x 10 <sup>3**</sup>	2,4 x 10 <sup>3</sup>
Összes radiokarbon	5,1 x 10 <sup>2</sup>	7,4 x 10 <sup>2***</sup>	2,2 x 10 <sup>2****</sup>
<b>Folyékony kibocsátás</b>			
Korróziós és hasadási termékek	1,2 x 10 <sup>0</sup>	1,5 x 10 <sup>0</sup>	8,1 x 10 <sup>0</sup>
Trícium	1,2 x 10 <sup>4</sup>	1,1 x 10 <sup>4</sup>	1,9 x 10 <sup>4</sup>

Megjegyzés: – A nemzetközi adatok a Paksi Atomerőművel azonos elven működő nyomottvízes erőművi blokkokra vonatkoznak (UNSCEAR Report Exposures from Man-made Sources of Radiation, 2000)

- \* : az átlag értéket jelentősen megemelte a 2003. évi kibocsátás
- \*\* : 1985-2004 átlaga
- \*\*\* : 1988-2004 átlaga
- \*\*\*\* : 1990-1994 átlaga

### 1.5.1.3. Megújuló energiaforrások

A megújuló energiaforrások közé tartozik a napenergia, a szélenergia, a különböző formában megjelenő biomassza, a geotermikus energia és a vízenergia. A megújuló energiaforrásokat sok esetben az alacsony (vagy hiányzó) kibocsátások és csökkentett hulladékképződés jellemezheti. Ennek ellenére az építés, gyártás, szállítás és leszerelés során képződnek konvencionális hulladékok is és egy teljeskörű környezeti értékelésben e tényezőket és a gyakran kiterjedt területhasználót is figyelembe kell venni.

2004-ben Magyarország villamosenergia-termelése összesen 33 708 GWh volt, melyből a megújuló energiaforrások közül a szélenergia részaránya 5 GWh, a vízenergiáé 210 GWh (0,6 %), a biomasszáé 513 GWh (1,5 %), egyéb megújuló forrásoké pedig 87 GWh (0,3 %) volt. Ebből látható, hogy 2004-ben a villamosenergia-termelésünkben a megújuló energiaforrások aránya kb. 2,5 %-ot ért el, ami az összes termeléshez képest igen csekélynek mondható. [9] Tekintetbe véve a megújuló energiaforrások használatának elterjedésére az Európai Unióban vállalt kötelezettségünket, 2010-re a megújuló energia arányát az ország teljes energiatermelésén belül 5-6 %-ra kell emelni.

A megújuló energiaforrások közül a szél villamosenergia termelésre történő felhasználására 2005. szeptemberéig Magyarországon 9 helyen épült szélerőmű (11 db, 250-1800 kW teljesítménnyel). Ezek összteljesítménye 7,475 MW.

Hazai viszonyaink között a nagyteljesítményű, alaperőművi funkciók azonban megújuló energiaforrások alkalmazásával nem biztosíthatók.

**Összefoglalóan megállapítható, hogy az atomerőmű által előállított mennyiségű energia belső forrásból történő kiváltására az elkövetkező 8-10 évben nem látunk reális esélyt. A kiváltási lehetőségek mind jóval környezetszennyezőbbek, nagyobb területigényűek, mint az atomenergia termelés. A 20 éves üzemidő hosszabbítás lehetőséget ad az ez után következő csökkenő termelésre történő felkészülésre, az atomerőmű kiváltására.**

### 1.5.2. „Null alternatíva”, azaz a nukleáris energiatermelés megszüntetése

A Paksi Atomerőmű blokkjai üzemidő hosszabbításának elmaradása esetén az üzemeltetési engedélyek lejártakor a blokkokat le kell állítani, az üzemanyag kötegeket ki kell rakni a pihentető medencébe, s meg kell kezdeni az aktív rendszerekben lévő közegek feldolgozását. A kiégett üzemanyag KKÁT-ba való kiszállítása csak 3 éves pihentetési idő után engedélyezett, így ennél korábban a létesítmény (a jelenlegi nemzetközi ajánlások alapján) nem adható át az RHK Kht.-nak, aki a leszerelésről – jogszabályi alapon – kell, hogy gondoskodjon. Az átadás-átvétel feltételeinek rögzítése eddig meg kell, hogy történjen.

Az atomerőművek leszerelése önálló környezeti hatásvizsgálat köteles tevékenység. (Lásd a 314/2001. (XII. 25.) Korm. rendelet 1. melléklet 31. pont.) A leszerelésre vonatkozó környezeti hatástanulmány elfogadását követően kezdődhetnek meg a tényleges munkák. Az engedélyezési folyamat becsült időigénye 2 év. A jelenlegi elképzelések szerint egy vagy kétlépcsős leszerelési változatok közül kell majd választanunk. Az elképzelések szerint három változat lehetséges. A leggyorsabb egylépcsős azonnali leszerelés változat esetén a munkák kb. 15-17 évig tartanak. Ez a tevékenység volumenében összemérhető az erőmű építésével. Kétlépcsős leszerelési változatok közül az első a halasztott leszerelési változat a reaktorok 50 (valamint opcionálisan 70 és 100) éves védett megőrzésével, a második a halasztott leszerelési változat, mely a primerkörök egészének 70 éves védett megőrzésével számol. Ennél a változatnál 92 év a minimális leszerelési idő. Az erőmű leszerelés lehetséges változatainak műszaki ismertetését és ütemezését a 9. fejezet, a társadalmi és gazdasági hatásait a 11. fejezet mutatja be.

A leszerelést követően – várhatóan – külön engedélyezési eljárással lehet a területet korlátozott célú hasznosításra átadni. A teljes folyamat ideje alatt a telephely őrzéséről, az

alkalmazott létesítmények és technológiák karbantartásáról gondoskodni kell. Kezdetben ez a kötelezettség az erőmű tulajdonosát, majd az RHK Kht.-t terheli.

### **1.5.3. Az üzemidő hosszabbítás és/vagy az új blokkok létesítése, mint lehetséges alternatívák összehasonlítása**

A Paksi Atomerőmű eddigi 20 éves üzemeltetése – a későbbiekben, az 5.5.3. pontnál bemutatott, környezeti kibocsátással járó üzemzavarok kivételével – környezetvédelmi szempontból problémamentesnek és kielégítőnek ítélni lehet. Az üzemeltetés kezdete óta folyik a szignifikáns hatótényezők és a hatások rendszeres monitorozása. Köztudott, hogy az atomerőművi villamosenergia-termelés technológiája mentes azokról a hagyományos kibocsátásoktól, mint a por, a pernye, a kéndioxid, a nitrózus gázok és a szén-dioxid. Az atomerőmű frissvízhűtése miatt a legfontosabb normálüzemi hatást a hűtővíz kivétel és annak visszaengedése során a Duna hőterhelése jelenti. Az üzemeltetés, illetve a rendszeres monitorozás igazolta, hogy a hatósági korlátok betartása a hagyományos környezetszennyezők, illetve a hőterhelés tekintetében problémamentes, az alaptechnológia, a kisegítő és kapcsolódó tevékenységek eddigi üzem alatti hatása semleges.

Ugyanez mondható el az üzemi és hatósági sugárvédelmi ellenőrzés alatt lévő sugárvédelmi helyzetről is. A légköri kibocsátások (nemesgázok, aeroszolok, jód- és stroncium izotópok) aktivitása éves átlagban a hatósági korlátok 0,1-2,0 %-a között volt, a vízi kibocsátásoké (összes- béta és stroncium) 4,8-7,4 %, a tríciumé pedig 60-73 % volt az engedélyeztetett képest a 2003-ig érvényes korlátozás szerint. A 2004. évtől életbe lépett új kibocsátási korlátozási rendszer szerinti kibocsátási korlátot az atomerőmű 2004-ben 0,27 %-ban használta ki, melyből 0,15 %-kal a folyékony, míg 0,12 %-kal a légnemű kibocsátások részesedtek. A kibocsátásokból számított effektív dózishozzájárulás a lakossági sugárterheléshez, a legkedvezőtlenebb helyzetű személyt tekintve 0,07-0,4  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  között változott.

Új, hasonló vagy más típusú atomerőművi blokkok létesítése környezeti szempontból hasonló terhelésekhez vezetne. Ezt az AP600, CANDU és VVER-640 típusokra összeállított hatástanulmányok bizonyították. A tervezett üzemidő hosszabbítás alatti üzemeléshez szükséges beavatkozások 58 000 Ft/kW fajlagos költségéhez képest egy új blokk 264 000 – 308 000 Ft/kW költséggel lenne megvalósítható. E mellett a létező blokkok társadalmi elfogadottságával szemben a közvélemény „új atomerőmű” létesítését valószínűleg jóval kevésbé támogatná.

Alternatívaként természetesen az is számításba vehető, hogy az üzemidő hosszabbítás nem mind a 4 blokkra, hanem csak azok egy részére valósítható meg. Ez az energiaigény szempontjából kedvezőtlen, ezért a PA Rt. célja mind a négy blokk üzemidejének meghosszabbítása. Mivel környezetvédelmi szempontból valószínűsíthetően ez a legkedvezőtlenebb, legnagyobb terheléssel, igénybevétellel járó eset, az előzetes környezeti tanulmányban és a környezeti hatástanulmányban is ezt a változatot vizsgáljuk. (Részleges üzemidő hosszabbítás esetén az eközben szükséges leszerelés következményeit az erre önállóan készülő felhagyás hatástanulmányának kell vizsgálnia.)

### **1.5.4. Az üzemidő hosszabbításhoz szükséges intézkedések, beavatkozások**

Ahhoz, hogy a Paksi Atomerőmű blokkjait a tervezett üzemidőn túl még húsz évig üzemben tarthassuk, meg kell újítani az üzemeltetési engedélyt, amelynek első lépése (az 1. blokk

életrajzát alapul véve) a tervezett üzemidő meghosszabbítására irányuló szándék bejelentése 2008-ban a nukleáris biztonsági hatóságnak (OAH NBI), mellyel egyidejűleg be kell nyújtani a tervezett üzemidőn túli üzemeltethetőség feltételeinek megteremtésére előirányzott programot is. A továbbüzemelésre vonatkozó engedélykérelmet pedig 2011-ben kell benyújtani az OAH NBI-hez. [7] A tervezett üzemidő hosszabbítás engedélyezhető, ha a jóváhagyott élettartam gazdálkodási program hatékonyságát és megfelelőségét, illetve a műszaki-biztonsági megalapozás helytálló voltát még a tervezett üzemidő alatt (tehát 2008-2012 között) igazolni lehet. [1], [2] Az üzemidő hosszabbítás engedélyezése az alábbi elvekre épül:

- a) a tervezett üzemidő alatt, az üzemidő hosszabbítás előkészítése során, illetve a meghosszabbított üzemidő alatt a létesítmény üzemeltetésével kapcsolatosan felmerült problémákat az aktuális üzemeltetési engedélyének keretén belül meg kell oldani,
- b) biztonsági funkciókat ellátó rendszerek és rendszerelemek jó műszaki állapotát fenn kell tartani az eredetileg tervezett 30 éves üzemidő végéig, majd a 20 éves továbbüzemelés alatt egyaránt,
- c) ezt szolgáló tevékenységet az üzemeltetőnek tervezett élettartamon belül meg kell kezdenie, és folyamatosan végeznie kell, továbbá e tevékenység hatékonyságát szisztematikusan ellenőriznie és értékelnie kell,
- d) a blokk üzemidő hosszabbítása során a rendszerek és rendszerelemek szükséges biztonsági tartalékainak elhasználása soha nem engedhető meg az engedélyezett élettartam közelgő végére történő hivatkozással,
- e) a korszerű nemzetközi követelményekből levezethető biztonságnövelés az időszakos biztonsági felülvizsgálat (IBF) keretében történik.

Az Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatósága és a PA Rt. közös feladatértelmezése szerint, a fenti követelményrendszert az alábbiak megvalósításával lehet, és kell teljesíteni:

1. a berendezések öregedésének kezelése,
2. a berendezések környezeti minősítése és minősített állapotának fenntartása,
3. a berendezések megkövetelt műszaki állapotának fenntartása, valamint
4. az erőmű végleges biztonsági jelentésének (VBJ) megújítása és karbantartása.

Egyértelmű, hogy ezek a feladatok léteznek a tervezett élettartam alatt, a most érvényes üzemeltetési engedély feltételei között is, ezeket a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok követelményként tartalmazzák, az IBF-re, illetve a VBJ-re vonatkozó hatósági határozatok elrendelik, és határidőhöz kötik. Az üzemidő hosszabbítás engedélyezésének előfeltétele, hogy az engedélyes teljesítse az 1.-4. pontokat az eredetileg tervezett üzemidő alatt. A üzemidő hosszabbítás engedélyezése, s ezzel összefüggésben az öregedés-kezelési programok, illetve az atomerőmű egészét érintő állapot-fenntartási, élettartam gazdálkodási program terjedelmi meghatározása arra épül, hogy az aktív elemek esetében a biztonsági funkció és a rendelkezésre állás próbákkal ellenőrizhető, míg a passzív, hosszú élettartamú rendszerelemeknél az öregedési folyamatokat kell kezelni, az öregedés hatásaira kell felkészülni. [3], [4]

Az erőmű megkövetelt állapotának fenntartását illetően új elemként kell számolni a karbantartás hatékonyságának biztonsági- és teljesítmény kritériumok szerinti értékelésével, és az erre irányuló hatósági felügyeletének bevezetésével.

A villamos és irányítástechnikai berendezések környezetállósági minősítése alapvető követelmény, amely szerepel az NBSZ-ben, a tárgyra vonatkozó irányelvekben és az IBF és VBJ tárgyában hozott hatósági határozatokban. A minősítés és a minősített állapot fenntartása a hatályos szabályozás szerint az üzemidő hosszabbításától függetlenül is létező biztonsági követelmény.

A fentiekből az is következik, hogy rendelkezni kell az erőmű megfelelő állapotának fenntartásához egy állapot-felügyeleti, karbantartási, beruházási-rekonstrukciós programmal, más szóval üzemidő gazdálkodási programmal, amely magában foglalja az öregedéskezelési és minősített állapot fenntartási programot is. Az üzemidő gazdálkodási programot vizsgálni kell a műszaki tartalom, az ütemezés és a költségek tekintetében az erőmű állapotának megfelelően. Ennek kidolgozása egy folyamat, melynek első lépései már elvégzésre kerültek, de a folyamatnak 2012-re kell befejeződnie.

Általában a PA Rt. vagyonával, eszközeivel a 30+20 év üzemidő tudatában kell gazdálkodni. Ennek megfelelően kell tervezni és biztosítani a humán erőforrást, s hatékony tudásmenedzsmentet kell megvalósítani. Ez nemcsak a PA Rt. és a műszaki háttér cégek humán erőforrás és szaktudás biztosításának kérdése, hanem az ország műszaki-tudományos és oktatási potenciáljának aktivizálását, fellendítését is jelenti. Biztosítani kell a társadalmi támogatást, nemzetközi elfogadást is. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség külön projekttel támogatja a Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítását, ami elősegíti a program legitimitációját a nemzetközi szakmai körök előtt.

#### **1.5.5. A nukleáris energiatermelés kiváltásának környezeti következményei**

Az atomerőművi villamosenergia-termelés technológiája mentes azoktól a hagyományos kibocsátásoktól, mint a por, a pernye, a kéndioxid, a nitrozus gázok és a szén-dioxid. A Paksi Atomerőmű jelenlegi működése évi átlagos 14 000 GWh termeléssel és a hazai korszerűbb erőművek átlagos (súlyozott) fajlagos CO<sub>2</sub> kibocsátásával (~0,4 kg/kWh) számolva kb. 10 millió tonna CO<sub>2</sub> emissziót takarít meg. Ez igen jelentős mennyiség, hiszen a hazai erőművek összesen 2001-ben 12,037 millió tonna CO<sub>2</sub>-t bocsátottak ki. A megtakarítás az előbbi kétszerese, ha a hazai szén-erőművek átlagos fajlagos kibocsátási mutatóival számolnánk, s ekkor még igen jelentős egyéb környezeti hatásokat (por, pernye, stb.) is figyelembe kellene venni. Ha a jelenlegi erőmű struktúrával kívánnánk kiváltani a Paksi Atomerőművet, akkor az atomerőművi teljesítmény-részarányának megfelelően, azaz közel 40%-kal nőne a kén-dioxid, szénmonoxid, NO<sub>x</sub>, szilárd légszennyezők és a CO<sub>2</sub> kibocsátása a villamosenergia-iparban.

A kieső kapacitás pótlásakor figyelembe kell venni a Kiotói Egyezményben rögzített CO<sub>2</sub> kibocsátás vajon tartható-e a pótláshoz alkalmazott várhatóan fosszilis tüzelőanyagokra épülő erőművek kibocsátásai miatt. Hazánk számára a Kiotói Egyezmény az 1985-1987-es bázisidőszakhoz képest 6 százalékos kibocsátás-csökkenést tesz kötelezővé az üvegházhatást okozó gázokra vonatkozóan, a 2008-2012-es évek átlagában. Jelenleg a magyarországi CO<sub>2</sub> kibocsátás a megállapított kvóta alatt van, melynek hatására „kvóta eladására” jogosult. Amennyiben az atomerőmű kieső kapacitását gázüzemű erőművekkel oldanák meg úgy a CO<sub>2</sub> kibocsátás csaknem 6 millió tonnával emelkedik meg, és így a határra kerülünk a 80 millió tonnás Magyarországi kvótának. A kapacitás széntüzelésű erőművel történő kiváltása a gáz-erőműhöz képest további 4 millió tonna növekedést jelentene, melynek negatív hatása a kedvezmény elmaradása mellett büntetést is eredményez a 4 millió tonna növekményen.

A megújuló energiaforrásokra alaperőművi jelleggel a hazai körülmények között nem számíthatunk.

## 1.6. Nemzetközi referenciák

A XX. század végén 436 erőművi reaktor működött, amelyek a világon termelt villamos teljesítmény 17 %-át biztosították.

A nyolcvanas-kilencvenes években a nukleáris energetika világszerte mélypontra jutott, új blokkokat csak az ázsiai térségben létesítettek, több országban (Oroszország, Ukrajna, Szlovákia) befagyasztották a már megkezdett építési munkákat. A közelmúltban a nukleáris energetika értékelése és perspektívái pozitív irányban változik. Ennek három fő oka nevezhető meg: stratégiai, környezetvédelmi és piaci.

- Egyre inkább teret nyer az a felismerés, hogy az atomenergia alkalmazása nélkül a fejlett világ nem tudja biztosítani magának azt a stratégiai függetlenséget és ellátás-stabilitást, ami biztonsági és gazdasági okokból nélkülözhetetlen, és kompenzálja a kőolaj- és földgáz importtól való függőséget.
- Felismerték azt is, hogy a világ energia-fogyasztása, következésképp az ebből fakadó környezet-terhelés annak ellenére növekedni fog, hogy a felhasználás hatékonyságát és a megújuló energia-források kihasználását a fejlett világ kiemelten preferálja. Ez a felismerés az atomenergetikát előbb-utóbb a fenntartható fejlődés koncepciójával összhangban lévőnek minősíti át, ahogy annak első jelei már a 2002. évi Johannesburgi Konferencián felismerhetők voltak.
- A liberalizált piacokon a meglévő atomerőművek megtartották pozícióikat, bár a verseny egyes országokban kemény feltételeket diktál az iparágnak.

Döntő fordulat a nukleáris energetika helyének, szerepének és perspektívájának megítélésén az Amerikai Egyesült Államok új energiapolitikájának meghirdetésével állt elő.

Az USA energiapolitikája komoly szerepet szán a jövőben az atomenergetikának. Az új energiaprogram szerint 2010-ig további 8000 MW bővítést terveznek megvalósítani. Várható, hogy az Egyesült Államokban csaknem minden atomerőmű üzemeltetési engedélyét 40 évről 60 évre meghosszabbítják. 2005. szeptemberéig 35 blokk engedélyét kiadták, 14 blokk engedélyezési eljárása folyik. Teljesítménynövelés is folyik, csak 2001-ben 12 blokkon engedélyeztek ilyen beavatkozást.

Ma már az USA nukleáris energia kapacitásának mintegy 50 %-a érintett. Vannak országok az USA mellett, amelyekben a nukleáris energetika az elmúlt két évtizedben is megőrizte szerepét, mint Japán, Kína, Dél-Korea, de ezek energiapolitikájának kihatása az EU-t és hazánkat is befolyásoló világtendenciákra jóval kisebb, mint az USA-é.

Európában is elkezdődött ez a folyamat, lásd az 1.13. táblázatot, ahol összefoglaltuk a U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC) honlapja alapján az Amerikában, valamint mind Kelet-, mind Nyugat-Európában engedélyezett és engedélyezés alatt álló blokkok üzemidő hosszabbításra vonatkozó paramétereit.

**1.13. táblázat: PWR/VVER típusú atomerőművi blokkok üzemidő hosszabbítása az USA-ban és Európában**

Ország	Blokk azonosító	Reaktor típus	Villamos teljesítmény (MW)	Üzemelés kezdete	Eredetileg tervezett üzemidő	Tervezett üzemidő hosszabbítás	Jóváhagyott üzemidő hosszabbítás	Jóváhagyás (várható) ideje
USA	Calvert Cliffs, Unit 1	PWR	860	1974	40 év	20 év	20 év	2000
USA	Calvert Cliffs, Unit 2	PWR	860	1976	40 év	20 év	20 év	2000
USA	Oconee Nuclear Station, Unit 1	PWR	886	1973	40 év	20 év	20 év	2000
USA	Oconee Nuclear Station, Unit 2	PWR	886	1973	40 év	20 év	20 év	2000
USA	Oconee Nuclear Station, Unit 3	PWR	886	1974	40 év	20 év	20 év	2000
USA	Arkansas Nuclear One, Unit 1	PWR	883	1974	40 év	20 év	20 év	2001
USA	Turkey Point Nuclear Plant, Unit 3	PWR	699	1972	40 év	20 év	20 év	2002
USA	Turkey Point Nuclear Plant, Unit 4	PWR	699	1973	40 év	20 év	20 év	2002
USA	North Anna, Unit 1	PWR	894	1978	40 év	20 év	20 év	2003
USA	North Anna, Unit 2	PWR	957	1980	40 év	20 év	20 év	2003
USA	Surry, Unit 1	PWR	820	1972	40 év	20 év	20 év	2003
USA	Surry, Unit 2	PWR	820	1973	40 év	20 év	20 év	2003
USA	St. Lucie, Unit 1	PWR	872	1976	40 év	20 év	20 év	2003
USA	St. Lucie, Unit 2	PWR	882	1983	40 év	20 év	20 év	2003
USA	Fort Calhoun Station, Unit 1	PWR	502	1973	40 év	20 év	20 év	2003
USA	McGuire, Unit 1	PWR	1171	1981	40 év	20 év	20 év	2003
USA	McGuire, Unit 2	PWR	1171	1983	40 év	20 év	20 év	2003
USA	Catawba, Unit 1	PWR	1192	1985	40 év	20 év	20 év	2003
USA	Catawba, Unit 2	PWR	1192	1986	40 év	20 év	20 év	2003
USA	H.B. Robinson Nuclear Plant, Unit 2	PWR	700	1970	40 év	20 év	20 év	2004
USA	R.E. Ginna Nuclear Power Plant, Unit 1	PWR	490	1969	40 év	20 év	20 év	2004
USA	V.C. Summer Nuclear Station, Unit 1	PWR	922	1982	40 év	20 év	20 év	2004
USA	Quad Cities, Unit 1	PWR	813	1971	40 év	20 év	20 év	2004
USA	Quad Cities, Unit 2	PWR	813	1972	40 év	20 év	20 év	2004
USA	Farley, Unit 1	PWR	856	1977	40 év	20 év	20 év	2005
USA	Farley, Unit 2	PWR	864	1981	40 év	20 év	20 év	2005
USA	Arkansas Nuclear One, Unit 2	PWR	897	1978	40 év	20 év		2005-2007

1.13. táblázat: PWR/VVER típusú atomerőművi blokkok üzemidő hosszabbítása az USA-ban és Európában (folytatás)

Ország	Blokk azonosító	Reaktor típus	Villamos teljesítmény (MW)	Üzemelés kezdete	Eredetileg tervezett üzemidő	Tervezett üzemidő hosszabbítás	Jóváhagyott üzemidő hosszabbítás	Jóváhagyás (várható) ideje
USA	D.C. Cook, Unit 1	PWR	1056	1975	40 év	20 év		2005-2007
USA	D.C. Cook, Unit 2	PWR	1100	1978	40 év	20 év		2005-2007
USA	Millstone, Unit 2	PWR	903	1975	40 év	20 év		2005-2007
USA	Millstone, Unit 3	PWR	1184	1986	40 év	20 év		2005-2007
USA	Point Beach, Unit 1	PWR	509	1970	40 év	20 év		2005-2007
USA	Point Beach, Unit 2	PWR	509	1972	40 év	20 év		2005-2007
USA	Palisades Nuclear Plant	PWR	770	1971	40 év	20 év		2005-2007
USA	Beaver Valley, Unit 1	PWR	860	1976	40 év	20 év		2006-2008
USA	Beaver Valley, Unit 2	PWR	870	1987	40 év	20 év		2006-2008
USA	Davis Besse	PWR	921	1977	40 év	20 év		2009-2011
USA	Wolf Creek	PWR	1181	1985	40 év	20 év		2007-2009
USA	Crystal River Nuclear Generating Plant, Unit 3	PWR	860	1977	40 év	20 év		2010-2012
USA	Prairie Island Nuclear Generating Plant; Minneapolis, MN	PWR	534 + 531	1973/74	40 év	20 év		2009-2011
USA	Salem Generating Station, Unit 1 Wilmington,	PWR	1149	1976	40 év	20 év		2008-2010
USA	Salem Generating Station, Unit 2 Wilmington,	PWR	1149	1981	40 év	20 év		2008-2010
USA	Shearon Harris Nuclear Power Plant, Unit 1; Raleigh, NC	PWR	920	1987	40 év	20 év		2007-2009
USA	Vogtle Electric Generating Plant, Unit 1	PWR	1159	1987	40 év	20 év		2008-2010
USA	Vogtle Electric Generating Plant, Unit 2	PWR	1163	1989	40 év	20 év		2008-2010
Magyarország	Paks 1	VVER-440/213	440	1982	30 év	20 év	–	2012
Magyarország	Paks 2	VVER-440/213	440	1983	30 év	20 év	–	2012
Magyarország	Paks 3	VVER-440/213	440	1986	30 év	20 év	–	2015
Magyarország	Paks 4	VVER-440/213	440	1987	30 év	20 év	–	2015
Oroszország	Kola 1	VVER-440	440	1971	30 év	15 év	15 év	–
Oroszország	Kola 2	VVER-440	440	1972	30 év	15 év	15 év	–

1.13. táblázat: PWR/VVER típusú atomerőművi blokkok üzemidő hosszabbítása az USA-ban és Európában (folytatás)

Ország	Blokk azonosító	Reaktor típus	Villamos teljesítmény (MW)	Üzemelés kezdete	Eredetileg tervezett üzemidő	Tervezett üzemidő hosszabbítás	Jóváhagyott üzemidő hosszabbítás	Jóváhagyás (várható) ideje
Oroszország	Kola 3	VVER-440/213	440	1981	30 év	25-30 év	–	
Oroszország	Novovoronyezs 3	VVER-440	440	1973	30 év	15 év	15 év	–
Oroszország	Novovoronyezs 4	VVER-440	440	1974	30 év	15 év	15 év	–
Oroszország	Novovoronyezs 5	VVER-1000	1000	1980	30 év	25-30 év	–	
Ukrajna	Khmelnitsky –1	VVER-1000/320	1000	1987	30 év	10 év - Lépésről lépésre a következő IBF-ig	–	2017
Ukrajna	Rovno –1	VVER-440/213	440	1980	30 év		–	2010
Ukrajna	Rovno –2	VVER-440/213	440	1981	30 év		–	2011
Ukrajna	Rovno –3	VVER-1000/320	1000	1986	30 év		–	2016
Ukrajna	Zaporozsje –1	VVER-1000/320	1000	1984	30 év		–	2014
Ukrajna	Zaporozsje –2	VVER-1000/320	1000	1985	30 év		–	2015
Ukrajna	Zaporozsje –3	VVER-1000/320	1000	1986	30 év		–	2016
Ukrajna	Zaporozsje –4	VVER-1000/320	1000	1987	30 év		–	2017
Ukrajna	Zaporozsje –5	VVER-1000/320	1000	1989	30 év		–	2019
Ukrajna	Zaporozsje –6	VVER-1000/320	1000	1995	30 év		–	2025
Ukrajna	Dél-Ukrajna –1	VVER-1000/302	1000	1982	30 év		–	2012
Ukrajna	Dél-Ukrajna –2	VVER-1000/338	1000	1985	30 év		–	2015
Ukrajna	Dél-Ukrajna –3	VVER-1000/320	1000	1989	30 év		–	2019
Szlovákia	Bohunice 1	VVER-440/230	440	1978	30 év		–	–
Szlovákia	Bohunice 2	VVER-440/230	440	1980	30 év	–	–	–
Szlovákia	Bohunice 3	VVER-440/213	440	1984	30 év	Minimum 10 év	–	Még nincs kitűzve
Szlovákia	Bohunice 4	VVER-440/213	440	1985	30 év	Minimum 10 év	–	Még nincs kitűzve
Szlovákia	Mohi 1	VVER-440/213	440	1998	30 év	–	–	–
Szlovákia	Mohi 2	VVER-440/213	440	2000	30 év	–	–	–
Szlovákia	Mohi 3	VVER-440/213	440	Konzerválva	30 év	–	–	–
Szlovákia	Mohi 4	VVER-440/213	440	Konzerválva	30 év	–	–	–
Finnország	Loviisa 1	VVER-440/213	488	1977	30 év	20 év	–	2007
Finnország	Loviisa 2	VVER-440/213	488	1980	30 év	20 év	–	2007
Belgium	Doel 1	PWR	392	1974	30 év	(1)	10 év	(2)
Belgium	Doel 2	PWR	433	1975	30 év	(1)	10 év	(2)
Belgium	Doel 3	PWR	1006	1982	40 év	(1)		(2)
Belgium	Doel 4	PWR	985	1985	40 év	(1)		(2)
Belgium	Tihange 1	PWR	962	1975	30 év	(1)	10 év	(2)

1.13. táblázat: Atomerőművi blokkok üzemidő hosszabbítása az USA-ban és Európában (folytatás)

Ország	Blokk azonosító	Reaktor típus	Villamos teljesítmény (MW)	Üzemelés kezdete	Eredetileg tervezett üzemidő	Tervezett üzemidő hosszabbítás	Jóváhagyott üzemidő hosszabbítás	Jóváhagyás (várható) ideje
Belgium	Tihange 2	PWR	1008	1982	40 év	(1)		(2)
Belgium	Tihange 3	PWR	1015	1985	40 év	(1)		(2)
Spanyolország	STA. M. GARONA	BWR-GE-3 Mark1	460	1971	40 év	max. 20. év	–	2009

Megjegyzések: (1) Belgiumban az engedélyezett üzemelést törvény korlátozza 40 évre, amióta a kormányzatban a zöld pártok is jelen vannak  
(2) A biztonsági hatóság az eredeti tervek engedélyezési dokumentációja alapján nem korlátozta az üzemeltetési időtartamot. A 10 éves Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatok (IBF) alapján engedélyezik az üzemeltetés folytatását további 10 éves periódusra (de lásd az (1)-et, ami az üzemelés 40-re korlátozza).

A nukleáris energetikai újjálesztése a blokkok üzemeltetési engedélyének megújításával, az üzemidő kiterjesztésével, illetve a blokk-teljesítmény növelésével történik. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 2002. november 4-8. között Budapesten tartott konferenciájának egyértelmű tanulsága, hogy Németország kivételével (a korábbi svédországi és a közelmúltbeli belga politikai döntés megvalósítása nem egyértelmű) minden ország a nukleáris kapacitása továbbüzemeltetése mellett döntött. Az önköltség-csökkentés mellett ez a stratégia a válasz a piaci kihívásokra is. Az atomerőművek üzemeltetőivel szemben a piaci változások egyre markánsabban támasztják az igényt, hogy eszközeiket minél magasabb hatékonysággal működtessék. A meglévő eszközök hatékony kihasználásának másik módja az atomerőmű esetében az üzemidő hosszabbítás. A már jó ideje működő atomerőműveket alig, vagy egyáltalán nem terhelik a beruházási költségek, a teljes üzemi költség alacsony, s az üzemanyag nem domináns költségtényező. Ez utóbbinak köszönhető az atomerőművek termelői költségének hosszú távú stabilitása, kiszámíthatósága: a nukleáris üzemanyag árának igen valószínűtlen megkétszereződése is csak, legfeljebb ~20% növekményt eredményezne a termelt energia önköltségében.

### **1.7. Az üzemidő hosszabbítás szükségességének indoklása, a tevékenység elmaradásából származó következmények**

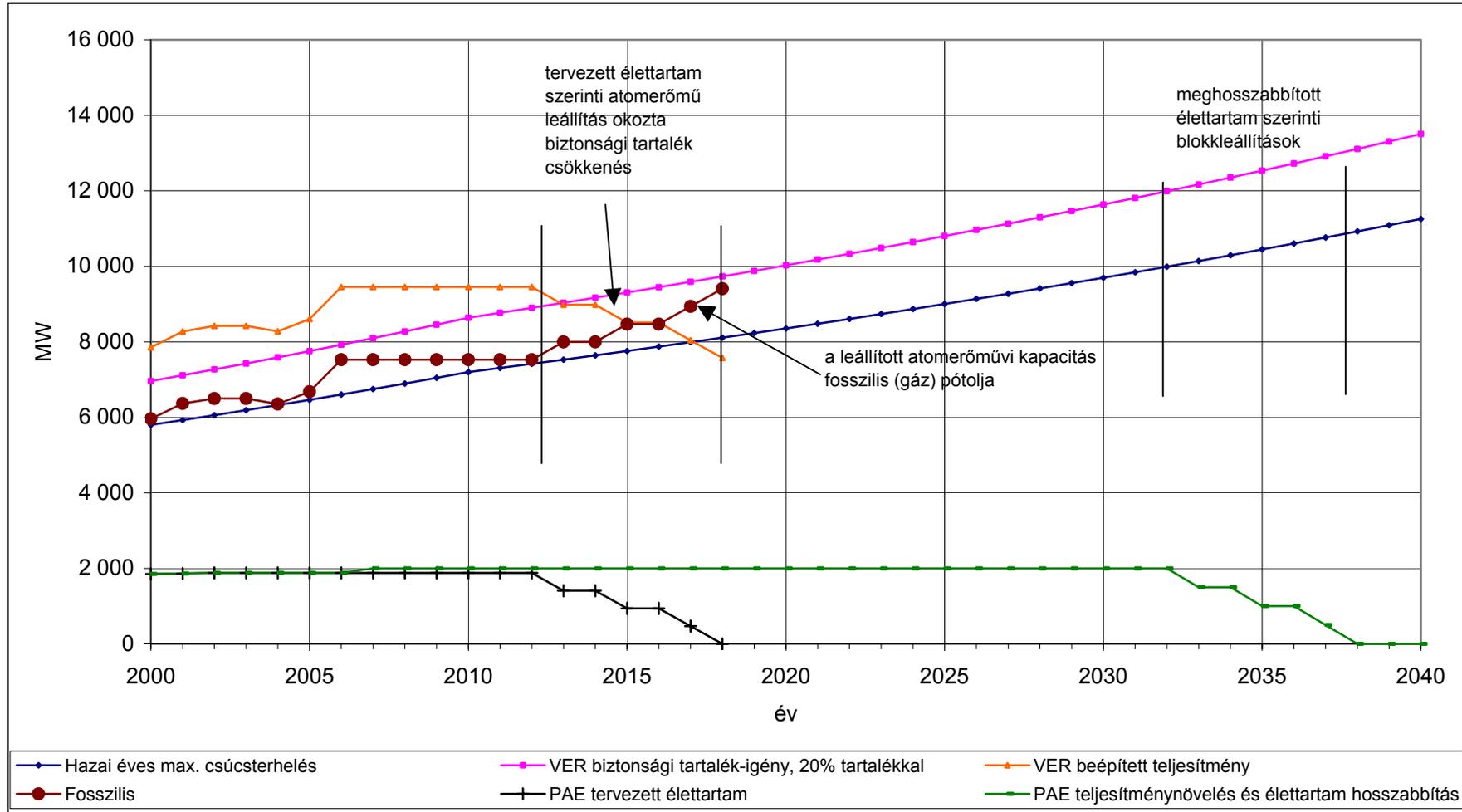
A Paksi Atomerőműnek jelentős energiapolitikai szerepe van. Az atomerőmű által megvalósul és fenntartható a villamosenergia-termelés diverzitása a termelési technológia, a primer energiahordozó jellege, forrásainak földrajzi eloszlása szerint egyaránt. Az atomerőmű ma a hazai termelés mintegy 40 %-át adó, legolcsóbban termelő, nemzeti tulajdonban lévő kapacitásként, domináns közüzemi termelőként<sup>6</sup>, a piacsabályozás, a gazdaságpolitika lehetséges eszköze, és hosszú távon az is maradhat. A Paksi Atomerőmű jelentősen csökkent a nemzetgazdaság egyoldalú importfüggőségéből eredő kockázatát, mivel a nukleáris üzemanyag nem a világ krízis-régióiból származik, s több évre egyszerűen készletezhető. A Paksi Atomerőmű ma egy orosz, s – potenciálisan – egy brit üzemanyag szállítóval rendelkezik. Az üzemanyag stratégiai készletezése jelenleg is gyakorlat<sup>7</sup>.

A magyar villamosenergia-rendszer szerkezete jelenleg kiegyensúlyozott. 2010-ig szinte kizárólag földgáz bázisú erőművek építésére, és egyes szénbázisú erőművek bezárására lehet számítani. Jelentős változás a termelési szerkezetben 2012 után következne be, ha a Paksi Atomerőmű blokkjait a tervezési üzemidő lejártával leállítanák (1.3. ábra). Amennyiben az atomerőmű helyett fosszilis tüzelőanyagokat felhasználó erőművek működnének, úgy évente nagyjából tízmillió tonna szén-dioxiddal több kerülne a légkörbe, ennek megfelelően mintegy hétmillió tonnával több lenne az oxigénfogyasztás magyar viszonylatban. A Paksi Atomerőmű termelésének kiváltására így elég nehéz zöld alternatívát találni, mert ehhez például tizenegyezer környezetbarát szélerőműre lenne szükség, olyanra, mint amilyen Kulcs határában van. (Azaz az ország minden 3x3 kilométeres területén kellene egy szélkeréknek fognia.)

<sup>6</sup> Az energiapolitikával, a piacnyitással és a villamos energiáról szóló törvényjavaslattal kapcsolatos kormányzati intézkedésekről szóló 2280/2001. (X.5.) Korm. határozat úgy rendelkezik, hogy a fogyasztók biztonságos és megfelelő költségű ellátásának hosszú távú fenntartása érdekében a PA Rt.-t és az általa termelt villamos energiát a közüzemi villamosenergia-ellátás körében kell tartani.

<sup>7</sup> Jelenleg az 50 MW és annál nagyobb teljesítményű erőművek energiahordozó-készletének legkisebb mértékéről és a készletezés rendjéről szóló 44/2002. (XII. 28.) számú GKM rendelet a normatív energiahordozó-készlet mennyiségére vonatkozóan – valamennyi blokk esetében külön – az adott naptári év kezdete és a soron következő átrakás közötti időszakban a blokk egyévi átlagos villamosenergia- és kapcsolt hőtermeléshez szükséges berakást biztosító üzemanyag, biztonsági energiahordozó-készlet mennyiségére vonatkozóan a reaktorba berakott üzemanyagon kívül legalább egyévi átlagos villamosenergia- és kapcsolt hőtermeléshez szükséges üzemanyagkészlet tartalék készletét írja elő az atomerőmű számára.

1.3. ábra: A villamosenergia-igény, és a kapacitás alakulása az atomerőmű leállítása, illetve üzemidő hosszabbítása esetén



PAE: Paksi Atomerőmű  
 VER: Villamosenergia Rendszer

A jelenlegi építési tendenciák és a piaci automatizmus alapján az prognosztizálható, hogy az iparág a hiányt, illetve az igénynövekedést az egyoldalú importfüggőséget fokozva, az atomerőműhöz viszonyítva drágábban termelő, földgázalapú erőművekkel pótolná, vagy magát a villamos energiát importálná. Ezzel 2012 és 2019 között a villamosenergia-termelés földgáz-felhasználása s széndioxid kibocsátása is közel megkétszereződne a maihoz viszonyítva (a megújuló energiaforrások intenzív hasznosítása esetén is). A villamosenergia-import hosszú távon biztosan drága, és nyilvánvalóan az import-függőséget növelő megoldás lenne. Ezeket a stratégiai szempontból kedvezőtlen változásokat a PA Rt. piaci pozíciójának megtartásával, a blokkok teljesítményének növelésével, az üzemidő meghosszabbításával lehet ellensúlyozni<sup>8</sup>.

Magyarországnak a jelenlegi álláspontok szerint a Paksi Atomerőmű teljesítmény növelésével és üzemidő hosszabbításával érdemes számolnia. Az utóbbi években egy százalék körül volt az éves energia fogyasztás növekedése. 2003 első hat hónapjában viszont három százalékkal több villamosenergiát fogyasztottunk, mint az azt megelőző év hasonló időszakában. A hazai erőművek viszont felújításra szorulnak. Energetikai szakemberek szerint ahhoz, hogy a növekvő fogyasztást kiszolgálják, új erőművekre van szükség.

Ha fenntartható a biztonságos üzemeltetés, akkor az előbbi érvek igen sokat nyomnak a latba az üzemidő hosszabbításnál. A legolcsóbb energiát a PA Rt. biztosítja ma is a magyar árampiacon: 2004-ben kilowattóránként 8 forint 60 fillérért adja az áramot. Ennek az energiamennyiségnek a közüzemi piac árszínvonalra gyakorolt hatása egyértelmű. A nettó jelenérték kritérium alapján az üzemidő hosszabbítás megtérül 5,85 Ft/kWh áramár felett. [5]

Összefoglalva: mivel az energiaigény várhatóan nem csökken rövid távon jelentősen szükség van arra, hogy a nukleáris energetika pozícióját megőrizzük a hazai villamosenergia-piacon. Ezt a Paksi Atomerőmű teljesítmény növelésével és üzemidő hosszabbításával lehet megvalósítani – követve a nemzetközi tendenciákat – és kihasználva a paksi blokkok műszaki-biztonsági és környezetvédelmi adottságait. Az üzemidő hosszabbítás biztonsági és műszaki megvalósíthatóságát és egyértelmű üzleti előnyeit a vizsgálatok igazolták. Az üzemidő hosszabbításra vonatkozó elvi döntés megszületett, és az üzemidő hosszabbítás elvi engedélyezésének előkészítése folyik. Ennek célja, hogy a hazai és nemzetközi közvélemény számára átlátható módon igazolja, hogy a hazai hatályos nukleáris biztonsági és környezetvédelmi előírások, s a nemzetközi normák szerint a Paksi Atomerőmű legalább ötven évig üzemeltethető, s biztonságos, tiszta kapacitásként sikeresen szerepelhet a nemzetgazdaság villamosenergia-ellátásában.

---

<sup>8</sup> Nem irreális az a feltételezés sem, hogy a villamosenergia-igény növekedésének függvényében, 2015-2020 között új atomerőművi blokkra lesz szükség.

**IRODALOMJEGYZÉK**

- [1] Guidelines for comparative assessment of the environmental impacts of wastes from electricity generation systems, IAEA-TECDOC-787, 1995. február
- [2] Katona T., Bajsz J.: PLEX at Paks: making virtue out of necessity, Nuclear Engineering International, June 1992.
- [3] A Paksi Atomerőmű élettartam hosszabbításának megvalósíthatósági elemzése 1. rész: VEIKI, 2000.
- [4] A Paksi Atomerőmű élettartam hosszabbításának megvalósíthatósági elemzése 2. rész: A berendezések műszaki állapotának előzetes értékelése. Táblázatok, VEIKI, 2000.
- [5] A Paksi Atomerőmű élettartam hosszabbításának megvalósíthatósági elemzése 3. rész. A Paksi Atomerőmű élettartam hosszabbításához tartozó üzleti terv modell kifejlesztése, VEIKI, 2000.
- [6] Dr. Tombác E. – Magyar E. – Szilágyi Péter: Hatásvizsgálat, felülvizsgálat Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1997.
- [7] Nukleáris Biztonsági Szabályzatok, a 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet 1-4. számú mellékletei
- [8] Sugárvédelmi tevékenység a Paksi Atomerőműben 2004-ben (Éves jelentés), Paksi Atomerőmű Rt. Biztonsági Igazgatóság, Sugárvédelmi Osztály, 2005. március
- [9] A magyar villamosenergia rendszer 2004. évi statisztikai adatai, MVM Rt.
- [10] World Energy Investment Outlook, 2003 Insights, OECD/IEA