

# **NEMZETI JELENTÉS**

## **Magyar Köztársaság**

Készült a Nukleáris Biztonsági Egyezmény keretében

4. jelentés

2007.

# TARTALOMJEGYZÉK

1.	NYILATKOZAT.....	5
2.	BEVEZETÉS.....	6
3.	AZ ELŐZŐ JELENTÉS BENYÚJTÁSA ÓTA TÖRTÉNT LÉNYEGES VÁLTOZÁSOK.....	8
<b>A.</b>	<b>ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK.....</b>	<b>9</b>
4.	VÉGREHAJTÁSI INTÉZKEDÉSEK.....	9
5.	JELENTÉSTÉTEL.....	9
6.	MEGLÉVŐ NUKLEÁRIS LÉTESÍTMÉNYEK.....	10
6.1	<i>A Paksi Atomerőmű.....</i>	<i>10</i>
6.2	<i>A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója.....</i>	<i>13</i>
6.3	<i>A Budapesti Kutató Reaktor és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem oktatóreaktora.....</i>	<i>14</i>
<b>B.</b>	<b>JOGALKOTÁS ÉS SZABÁLYOZÁS.....</b>	<b>15</b>
7.	JOGSZABÁLYI ÉS HATÓSÁGI RENDSZER.....	15
7.1	<i>Az Atomtörvény.....</i>	<i>15</i>
7.2	<i>Jogi és szabályozási keretek.....</i>	<i>16</i>
8.	HATÓSÁG.....	21
8.1	<i>Az Országos Atomenergia Hivatal.....</i>	<i>21</i>
8.2	<i>A Hatóság függetlensége.....</i>	<i>23</i>
9.	AZ ENGEDÉLYES FELELŐSSÉGE.....	25
<b>C.</b>	<b>ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI MEGFONTOLÁSOK.....</b>	<b>27</b>
10.	A BIZTONSÁG ELSŐBBSÉGE.....	27
10.1	<i>A Hatóság biztonságpolitikája.....</i>	<i>27</i>
10.2	<i>Az Engedélyes biztonságpolitikája.....</i>	<i>29</i>
11.	PÉNZÜGYI FORRÁSOK ÉS EMBERI ERŐFORRÁSOK.....	31
11.1	<i>Pénzügyi források.....</i>	<i>31</i>
11.2	<i>Az emberi erőforrások.....</i>	<i>32</i>
12.	EMBERI TÉNYEZŐ.....	34
12.1	<i>Az emberi tényező figyelembe vétele.....</i>	<i>34</i>
12.2	<i>A munkaerő kiválasztása.....</i>	<i>34</i>
12.3	<i>A munkafeltételek javítása.....</i>	<i>35</i>
12.4	<i>A humán erőforrások jellemzőinek alakulása a jövőben.....</i>	<i>35</i>
12.5	<i>A tapasztalatok visszacsatolása a biztonság növelésére.....</i>	<i>35</i>
12.6	<i>A biztonságos munkavégzés feltételei.....</i>	<i>36</i>
13.	MINŐSÉGIRÁNYÍTÁS.....	36
13.1	<i>Alapelvek.....</i>	<i>36</i>
13.2	<i>A nemzeti minőségbiztosítási rendszer ismertetése.....</i>	<i>36</i>
13.3	<i>A Hatóság minőségirányítási rendszere.....</i>	<i>37</i>
13.4	<i>Az atomerőmű minőségbiztosítási rendszere.....</i>	<i>37</i>
13.5	<i>A Hatóság szerepe a minőségirányítási rendszer ellenőrzésében.....</i>	<i>39</i>
14.	A BIZTONSÁG ÉRTÉKELÉSE ÉS IGAZOLÁSA.....	40
14.1	<i>A biztonsági jelentések rendszere.....</i>	<i>40</i>
14.2	<i>Üzem közbeni ellenőrzések és próbák, anyagvizsgálat.....</i>	<i>41</i>
14.3	<i>A berendezések öregedésének kezelése.....</i>	<i>41</i>
14.4	<i>Földrengésbiztonság.....</i>	<i>41</i>
14.5	<i>Az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat.....</i>	<i>41</i>
15.	SUGÁRVÉDELEM.....	42
15.1	<i>Jogszabályi háttér.....</i>	<i>42</i>
15.2	<i>A dóziskorlátozás rendszere.....</i>	<i>44</i>
15.3	<i>Foglalkozási sugárterhelés a Paksi Atomerőműben.....</i>	<i>44</i>
15.4	<i>Lakossági sugárterhelés az atomerőmű környezetében.....</i>	<i>47</i>
15.5	<i>Az atomerőmű sugárvédelmi és környezeti monitoring ellenőrző rendszere.....</i>	<i>48</i>
15.6	<i>Sugárvédelmi hatósági tevékenység.....</i>	<i>49</i>
16.	BALESET-ELHÁRÍTÁSI FELKÉSZÜLÉS.....	51
16.1	<i>Jogszabályi háttér.....</i>	<i>51</i>
16.2	<i>Az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszer működése.....</i>	<i>51</i>
16.3	<i>Az Országos Balesetelhárítási Intézkedési Terv.....</i>	<i>53</i>
16.4	<i>Az atomerőmű nukleárisbaleset-elhárítási rendszere.....</i>	<i>54</i>
16.5	<i>Nemzetközi kapcsolatok.....</i>	<i>56</i>

<b>D. A LÉTESÍTMÉNYEK BIZTONSÁGA .....</b>	<b>59</b>
17. TELEPHELY KIVÁLASZTÁSA .....	59
17.1. A telephely elhelyezkedése, környezete .....	59
17.2. Külső, emberi eredetű veszélyforrások.....	59
17.3. Lakosság.....	60
18. TERVEZÉS ÉS KIVITELEZÉS .....	60
18.1. Tervezési és kivitelezési követelmények a hazai szabályzati rendszerben .....	60
18.2. A követelmények teljesülése a Paksi Atomerőműben .....	62
19. ÜZEMELTETÉS .....	63
19.1. Biztonsági elemzések .....	63
19.2. A Műszaki Üzemeltetési Szabályzat.....	65
19.3. Üzemeltetés végrehajtását szabályozó dokumentumok .....	65
19.4. Üzemzavar-elhárítási utasítások .....	66
19.5. Karbantartás .....	66
19.6. Műszaki háttér .....	66
19.7. Jelentések a Hatóságnak .....	68
19.8. Visszacsatolások.....	68
20. A BIZTONSÁG NÖVELÉSÉRE VONATKOZÓ TERVEK .....	73
<b>1. MELLÉKLET: AZ ÜZEM KÖZBENI ELLENŐRZÉSEK RÉSZLETES ISMERTETÉSE.....</b>	<b>75</b>
<b>2. MELLÉKLET: AZ ÖREGEDÉS KEZELÉSE .....</b>	<b>79</b>
<b>3. MELLÉKLET: A PAKSI ATOMERŐMŰ TELEPHELYÉNEK ÉRTÉKELÉSE .....</b>	<b>83</b>
<b>4. MELLÉKLET: ÜZEMBEHELYEZÉSI ELŐÍRÁSOK.....</b>	<b>87</b>
<b>5. MELLÉKLET: A KARBANTARTÁSOK .....</b>	<b>89</b>
<b>6. MELLÉKLET: AZ OAH ÉRVÉNYESÍTÉSI POLITIKÁJA .....</b>	<b>93</b>
<b>7. MELLÉKLET: A PAKSI ATOMERŐMŰ BLOKKJAINAK ÜZEMIDŐ HOSSZABBÍTÁSÁVAL .....</b>	<b>95</b>
<b>KAPCSOLATOS TEVÉKENYSÉG.....</b>	<b>95</b>
<b>8. MELLÉKLET: HELYREÁLLÍTÁSI PROJEKT .....</b>	<b>99</b>



## 1. Nyilatkozat

A Nemzeti Jelentésben részletezettek alapján a Magyar Köztársaság Kormánya nevében az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója az alábbi felelős nyilatkozatot teszi:

A Magyar Köztársaság kijelenti, hogy

- a jogszabályokban előírtak,
- a nukleáris biztonságért felelős hatóság szervezeti és anyagi függetlensége, valamint engedélyezési és ellenőrzési tevékenysége,
- az üzemeltetőnek a biztonság prioritása és folyamatos növelése melletti elkötelezett tevékenysége

alján a nukleáris biztonság elsőbbséget kap minden vonatkozásban így Magyarország teljes mértékben eleget tesz az Egyezményben előírtaknak és annak szellemében foglaltaknak.

Budapest, 2007.

az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója

## **2. Bevezetés**

### **A nemzeti energiapolitika**

Magyarország energiapolitikáját 1993-ban fogadta el az Országgyűlés.

Az 1993-ban jóváhagyott energiapolitika alapelvei, stratégiai céljai és célkitűzései ma is iránymutatóak.

A stratégiai elképzelések egy része már megvalósult, a piackonform tulajdonosi, szervezeti, közgazdasági és jogi szabályozás feltételrendszere mára kialakult.

A meghatározó főbb energiapolitikai alapelvek a következők:

- a nemzeti sajátosságokat figyelembe vevő, az egységes európai energiapiac irányelveit követő hazai energiapiac létrehozása és a gazdaság versenyképessége az energiafogyasztók érdekében;
- a környezetvédelmi követelmények érvényesítése a fenntartható fejlődés biztosítása érdekében;
- az energiatakarékosság szerepének fokozása, az energiahatékonyság növelése.

### **A nukleáris energia szerepe és részaránya**

Magyarország egyetlen atomerőműve a Paksi Atomerőmű, zártkörűen működő részvénytársaság formában üzemel, neve: Paksi Atomerőmű Zrt. A nukleáris energia részesedése a teljes villamosenergia-termelésben *2004-ben 33%, 2005-ben 38,6%, 2006-ban 37,6%* volt, Ebből egyértelműen adódik, hogy a nukleáris energia az ország villamosenergia ellátásának létfontosságú eleme, és várhatóan az elkövetkező évekre is az marad.

### **A nukleáris biztonság jelentősége**

A hatályban lévő, az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (a továbbiakban: Atomtörvény) a Nukleáris Biztonsági Egyezmény szellemében kimondja, hogy "Az atomenergia alkalmazása során a biztonságnak minden más szemponttal szemben elsőbbsége van", továbbá, hogy "Az Engedélyes köteles folyamatos tevékenységet végezni a biztonság növelésére".

### **Nemzetközi felülvizsgálatok**

A Paksi Atomerőmű az üzemeltetés kezdete óta figyelmet fordít a nemzetközi tapasztalatok hasznosítására, kezdeményezésére, 1984 óta 34 nemzetközi felülvizsgálatra került sor. Az atomerőműben a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által szervezett minden fontosabb felülvizsgálat lezajlott.

## Nemzetközi kapcsolatok

Magyarország széles körű kapcsolatokat tart fenn különféle nemzetközi és nemzeti nukleáris szervezetekkel, szakmai közösségekkel, intézetekkel, külföldi atomerőművekkel, tervező, gyártó, kivitelező cégekkel, kutatóintézetekkel.

Ezek a kapcsolatok az ismeretek, tapasztalatok átadását, átvételét szolgálják. A magyar szakemberek tudásának elismerését jelenti, hogy aktív szerepet töltenek be több bizottságban, többen nemzetközi szervezetek vezetőségi tagjai, szakértői megbízásokat kapnak.

A szakmai közösségek közül a legfontosabbak: a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, az OECD Nukleáris Energia Ügynöksége, az Atomerőműveket Üzemeltetők Világszövetsége (WANO), a VVER-440 üzemeltetők klubja és a VVER felhasználói csoport, a Nemzetközi Nukleáris Biztonsági Program (az ún. Lisszaboni Kezdeményezés), a Nukleáris Karbantartási Tapasztalatok Cseréje (NUMEX) és az Európai Atomenergia Társaság (EAES). A Magyar Nukleáris Társaság az Európai Nukleáris Társaság (ENS) tagszervezete, az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoportja a Nemzetközi Sugárvédelmi Társaság (IRPA) tagja.

*Magyarország 2004. május 1-jén vált az Európai Unió és egyúttal az Európai Atomenergia Közösség (EURATOM) tagjává. Azóta a magyar szakemberek rendszeresen részt vesznek az Európai Unió megfelelő szervezeteinek a munkájában.*

\*\*\*

A most benyújtott Jelentésben elsősorban az előző anyag lezárása óta bekövetkezett változásokat részletezzük, de arra törekedtünk, hogy az összeállítás önmagában is megállja a helyét, vagyis a változatlanul érvényes, alapvető fontosságú megállapításokat megismételjük. A jelentés struktúráján az előzőekéhez képest változtatásokat hajtottunk végre oly módon, hogy az egyes fejezetek a Nukleáris Biztonsági Konvenció fejezeteinek sorrendjéhez igazodjanak. Az olyan lényeges eljárások, folyamatok esetében, amelyekben nem történt változás, de a változatlanul érvényes korábbi leírások a mostani anyagból sem hiányozhatnak, a részletes leírásokat Mellékletekbe tettük. *Az előző jelentéshez képest történt változásokat, új adatokat dőlt betűvel jelezzük.*

A mostani Jelentéshez az anyaggyűjtést 2006. december 31-én zártuk.

### 3. Az előző jelentés benyújtása óta történt lényeges változások

A harmadik Jelentés benyújtása óta eltelt időszakban Magyarországon a nukleáris létesítmények számában nem történt változás. A biztonság növekedéséhez vezettek az időközben lezajlott nemzetközi vizsgálatok tanulságai alapján bevezetett intézkedések.

Mind a Hatóság, mind az Engedélyes tevékenysége során igyekezett hasznosítani az előző Felülvizsgálati Értekezlet tanulságait, a magyar Jelentéssel kapcsolatban tett megjegyzéseket és az általános észrevételeket.

Az előző Jelentés benyújtása óta eltelt évek legfontosabb kiemelendő eseményei a következők:

- *Magyarország 2004. május 1-jén vált az Európai Unió és egyúttal az Európai Atomenergia Közösség (EURATOM) tagjává. Azóta az Országos Atomenergia Hivatal munkatársai rendszeresen részt vesznek az Európai Tanács „Working Party on Atomic Questions” munkacsoportjának, és az Európai Bizottság számos munkacsoportjának a munkájában.*
- *A 2003 április 11-i üzemzavar (amely a Paksi Atomerőmű 2. blokkja melletti 1. sz. aknában történt) során megsérült fűtőelemeket 2006. végére eltávolították az aknából. Ennek részleteit a 8. mellékletben ismertetjük.*
- *Az Országgyűlés 2005. november 21-én 85/2005 (XI. 23) OGY. határozatával előzetes, elvi hozzájárulást adott a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolására alkalmas radioaktív hulladéktároló létesítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez. Ez a határozat lehetővé tette, hogy 2006-ban megkezdődjék a tároló beruházásának előkészítése.*
- *Az Országgyűlés 2006-ban fogadta el a központi államigazgatási szervekről, valamint a Kormány tagjai és az államtitkárok jogállásáról szóló 2006. évi LVII. törvényt. A törvény definiálja a kormányhivatal fogalmát, amely szerint a „kormányhivatal törvény által létrehozott, a Kormány irányítása alatt működő központi államigazgatási szerv” ... „A kormányhivatal felügyeletét a miniszterelnök által kijelölt miniszter látja el” ... „A kormányhivatal törvényben meghatározott feladatkörében nem utasítható”. A hivatkozott törvény az Országos Atomenergia Hivatalt a kormányhivatalok közé sorolja.*
- *A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet mellékleteként megjelentek a nukleáris biztonsági szabályzatok. A szabályozási feladatok végrehajtása keretében tovább folytatódott a nukleáris biztonság hatósági követelményrendszerének korszerűsítése legújabb tudományos eredmények és a hazai és nemzetközi tapasztalatok figyelembevételével.*
- *Az Országos Atomenergia Hivatal 2006 végén írta alá a RESPEC szerződést, amelynek keretében az OAH lesz három éven keresztül az EU szakmai támogató intézménye az EU-t érintő nukleáris és sugaras veszélyhelyzetek esetén.*



## A. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

### 4. Végrehajtási intézkedések

**Nukleáris biztonsági egyezmény 4. cikk:**

Minden Szerződő Fél saját, belső jogrendszere keretében megteszi azokat a jogalkotási, szabályozási és adminisztratív intézkedéseket, valamint egyéb lépéseket, amelyekre szükség van az Egyezmény alapján vállalt kötelezettségeinek végrehajtásához.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében Bécsben 1994. szeptember 20-án létrejött Nukleáris Biztonsági Egyezményt (a továbbiakban: Egyezmény) Magyarország az elsők között írta alá. Az Egyezmény magyarországi kihirdetése az 1997. évi I. törvényben történt meg.

### 5. Jelentéstétel

**Nukleáris biztonsági egyezmény 5. cikk :**

Minden Szerződő Fél a 20. Cikkben előírt valamennyi értekezlet előtt jelentést készít az Egyezményben vállalt minden egyes kötelezettség végrehajtása érdekében tett intézkedéseiről.

A jelen (negyedik) Nemzeti Jelentés az Egyezmény és a csatlakozó „Guidelines Regarding National Reports under the Convention on Nuclear Safety” (Irányelvek a Nukleáris Biztonsági Egyezmény keretében készülő Nemzeti Jelentésekhez) című kiadvány, valamint a Harmadik Felülvizsgálati Értekezlet (2004) tanulságain alapuló ajánlások kívánalmainak megfelelő összeállítás.

A Nemzeti Jelentés a következő négy részében

- az általános előírások teljesítését, a meglévő nukleáris létesítmények (elsősorban az Egyezmény hatálya alá tartozó Paksi Atomerőmű) ismertetését;
- a magyarországi jogalkotási és szabályozási rendszer sajátosságait, a Hatóság szerepét;
- a biztonság általános kérdéseit (ide értve a pénzügyi és emberi erőforrások helyzetét, a minőségbiztosítás, a sugárvédelem és a balesetelhárítási felkészültség helyzetét); és
- az Egyezmény hatálya alá tartozó egyetlen magyarországi nukleáris létesítmény konkrét biztonsági elemzésének áttekintését

tartalmazza.

## 6. Meglévő nukleáris létesítmények

### Nukleáris Biztonsági Egyezmény 6. cikk:

Minden Szerződő Fél megteszi a kellő lépéseket annak érdekében, hogy a lehető leghamarabb felülvizsgálják az Egyezmény rájuk vonatkozó hatálybalépésekor már meglévő nukleáris létesítményeinek biztonságát. Amennyiben az Egyezmény értelmében szükséges, a Szerződő Fél gondoskodik arról, hogy a nukleáris létesítmény biztonságának növelése érdekében sürgősséggel végrehajtanak minden ésszerűen megvalósítható biztonságnövelő intézkedést. Ha ilyen biztonságnövelés nem valósítható meg, terveket kell készíteni a létesítmény gyakorlatban megvalósítható, minél korábbi időpontban történő leállítására. A leállítás időzítése során figyelembe vehetők az energiagazdálkodási összefüggések, a lehetséges alternatívák, valamint a társadalmi, környezeti és gazdasági hatások.

### 6.1 A Paksi Atomerőmű

Az Egyezmény hatálya a Paksi Atomerőmű négy üzemelő blokkjára terjed ki. A blokkok 1983 és 1987 között léptek üzembe, jó műszaki állapotban vannak.

A Paksi Atomerőmű Zrt. állami tulajdonban lévő gazdasági társaság. A részvények több, mint 99,9 %-a felett az állam által átruházott hatáskörben a Magyar Villamos Művek Zrt., a fennmaradó hálózat felett önkormányzatok rendelkeznek.

#### 6.1.1 Főbb technológiai jellemzők

A Paksi Atomerőmű egyes blokkjainak főbb műszaki adatait az 6.1.1 táblázat foglalja össze.

6.1.1 táblázat. A Paksi Atomerőmű reaktorblokkjainak fő műszaki paraméterei

Reaktor típus	Nyomottvizes, vízhűtésű, víz-moderátorú energetikai reaktor, típuszám: VVER-440/V-213
A reaktor hőteljesítménye	1375 MW, az emelt teljesítményű 4. blokkon 1485 MW
A blokk villamos teljesítménye	470 MW, az emelt teljesítményű 4. blokkon min. 500 MW
Primerkörüri hurkok száma reaktoronként	6
A primerkör ösztérfogata	237 m <sup>3</sup>
Primerkör nyomása	123 bar
Hőhordozó átlaghőmérséklet	282 ± 2 °C, az emelt teljesítményű 4. blokkon 284 °C
Reaktortartály magassága és átmérője	11,8 m és 4,27 m
Üzemanyag dúsítása	2,4-3,82 %,
Üzemanyag mennyisége reaktoronként	349 darab üzemanyag kazettában 42 tonna urán
Turbinák száma reaktoronként	2
A szekunderkör főgőz névleges nyomása	43,15 bar

A Paksi Atomerőmű Zrt. négy VVER-440/V-213 típusú nyomottvizes blokkot üzemeltet: a reaktorok moderátora és a hőhordozó könnyűvíz. (Az erőmű biztonsági filozófiáját tekintve a második generációs VVER-440-es atomerőművek csoportjába tartozik.) A reaktorhoz hat hurkon keresztül kapcsolódik egy-egy gőzfejlesztő. A hermetikus terekhez

– a csőtöréses üzemzavarok kezeléséhez – blokkonként egy-egy buborékoltató kondenzációs elven működő lokalizációs torony csatlakozik. Ezekben a tornyokban egymás fölött elhelyezkedő bórsavas vízzel feltöltött tálcák és légcspadák kaptak helyet. A hermetikus terek és a lokalizációs tornyok rendszere alkotja a reaktorok konténmentjét.

Egy-egy blokkhoz három aktív – üzemzavari helyzetben dízelgenerátorról villamosan megtáplált – biztonsági rendszer tartozik, amelyeket passzív rendszerek egészítenek ki. Blokkonként két nedvesgőzös turbina üzemel. Az eredeti tervek szerint a blokkok névleges hőteljesítménye 1375 MW/blokk, a villamos teljesítménye pedig 440 MW/blokk. *Az első blokk üzembe helyezésétől 2001-ig eltelt időszak alatt a blokkok villamos teljesítménye változatlan hőteljesítmény mellett az erőműben végrehajtott modernizációs tevékenységeknek köszönhetően rendre 467 MW<sub>e</sub>, 468 MW<sub>e</sub>, 460 MW<sub>e</sub> és 471 MW<sub>e</sub> értékre nőtt. A 2001-ben elhatározott újabb teljesítménynövelési program első lépésének eredményeként 2006-ban a hőteljesítmény a 4. blokkon 1485 MW-ra, a villamos teljesítmény pedig min. 500 MW-ra növekedett. A Paksi Atomerőmű villamos teljesítményének változatlan hőteljesítmény mellett történő megnövelését az erőművi reaktoraiban alkalmazott fejlett zónaellenőrző rendszer, valamint a reaktor zónák tervező rendszerének pontos és megbízható működése tette lehetővé. A reaktorzónák hőteljesítményének növeléséhez szükség volt egy új, továbbfejlesztett típusú üzemanyag bevezetésére is.*

Az erőmű tervezői az ikerblokkos kialakítást választották. A négy blokkra közös turbina-, illetve a két-két blokkra közös reaktorcsarnok lehetőséget nyújt a nagy- értékű karbantartási eszközök közös használatára a blokkok között. A blokkok ugyanakkor a főberendezéseiket és a biztonsági rendszereket tekintve lényegében függetlenek egymástól. Kivétel a biztonsági hűtővíz rendszer, ahol a nyomóág a szivattyúktól a kiegyenlítő tartályig közös a két blokkra.

A tervezés során a kiszolgáló rendszereket az erőműre közösen alakították ki, kihasználva a közös telephely és a blokkok egymás melletti elhelyezésének előnyeit.

### **6.1.2 Biztonsági felülvizsgálatok**

A magyar nukleáris biztonsági hatóság, az Országos Atomenergia Hivatal a létesítés engedélyezése során ragaszkodik a biztonsági jelentések benyújtásához, és kötelezően előírja minőségbiztosítási rendszer alkalmazását. A nukleáris biztonsági felügyelők operatív munkájuk során adódó, nem egyértelműen megítélhető helyzetekben kötelesek konzervatív módon, a biztonság irányában dönteni.

Magyarországon 1993 óta rendelet írja elő az időszakos biztonsági felülvizsgálatok lefolytatását, a felülvizsgálat eredményeit tartalmazó biztonsági jelentés benyújtását.

Az 1-2. blokk időszakos biztonsági felülvizsgálata 1996-ban, a 3-4. blokk hasonló felülvizsgálata pedig 1999-ben fejeződött be. Az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatok eredményeinek figyelembevételével a Hatóság a Paksi Atomerőmű 1-2. blokkjának tartós biztonságtechnikai üzemeltetési engedélyének érvényességét 2008. december 31.-ben, a 3. és 4. blokk üzemeltetési engedélyét 2010. december 31.-ben határozta meg.

A Paksi Atomerőmű az üzemeltetés kezdete óta különleges figyelmet fordít a nemzetközi felülvizsgálatokra. A vizsgálatok során feltárt, vagy már korábban ismert, de a külső szakértők által megerősített hiányosságok kiküszöbölésére irányuló intézkedési tervek jelentős szerepet játszanak az erőművi folyamatok javításában. A Paksi Atomerőműben a 19.8.3 táblázatban bemutatott főbb nemzetközi vizsgálatokra került sor.

### **6.1.3 Biztonságnövelő intézkedések**

A 2004-2006. időszakban a következő fontosabb biztonságnövelő intézkedések valósultak meg:

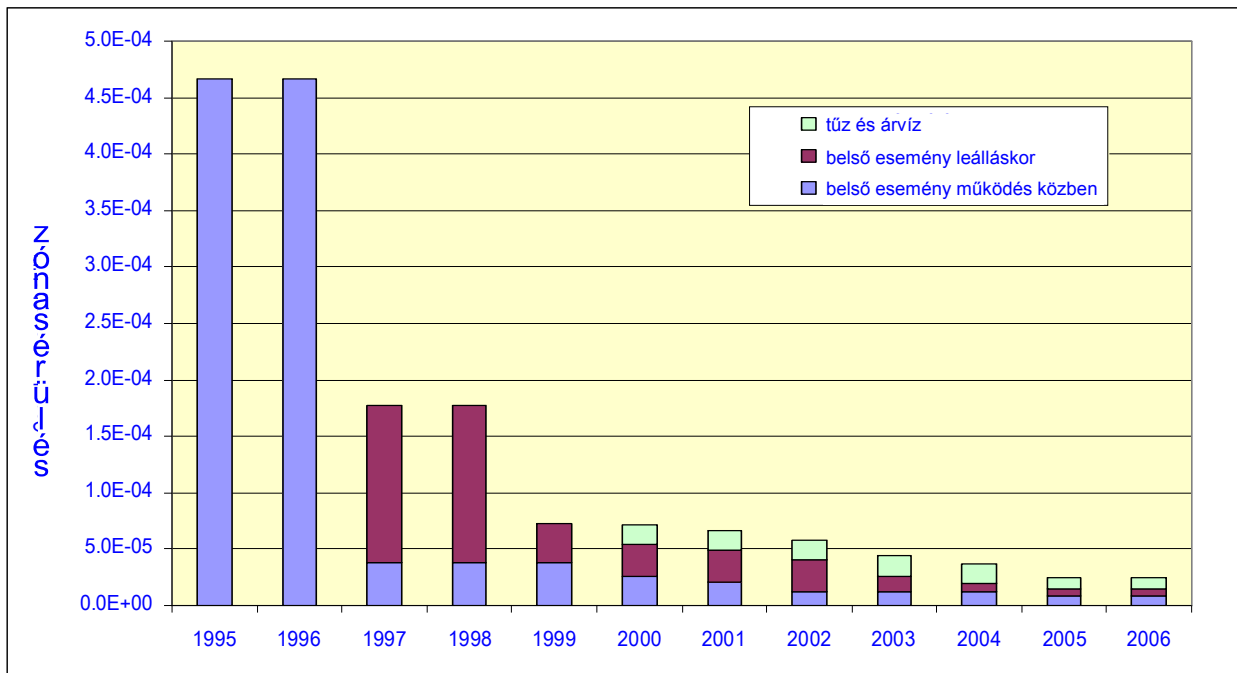
- *a turbinacsarnok szerkezetének és egyes téglafalak földrengésre történő megerősítése;*
- *a hidroakkumulátorokban tárolt üzemi zavarai vízkészlet megnövelése és nyomásának csökkentése.*

*A korábbiakban már megkezdett programok közül a következő évek feladata lesz az alábbi intézkedések megvalósítása:*

- *súlyos balesetek kezeléséhez szükséges műszaki átalakítások valamint a baleset kezelési útmutatók kidolgozása;*
- *földrengésre nem minősített relék és szekrények minősítése, illetve megerősítése;*
- *a primer-szekunder átfolyás kezelése a radioaktív közegnek a hermetikus térbe történő visszavezetésével.*

A végrehajtott intézkedéseknek köszönhetően tovább nőtt a blokkok biztonsága. A Paksi Atomerőmű Zrt. elvégezte a technológián belül keletkező tűz- és elárasztás-esetek elemzését. *A zónasérülési kockázat mind az üzemelő, mind pedig a karbantartásra és üzemanyag cserére leállított reaktor esetében összességében egy nagyságrendet meghaladó mértékben csökkent.*

A belső eredetű események miatti zónasérülés kockázatának csökkentését 1995-2006 között a 6.1.3 ábra mutatja.



6.1.3 ábra: A belső események miatti zónasérülés kockázatának áttekintése

A Paksi Atomerőmű Zrt. elvégezte a kiválasztott referencia-blokk vizsgálatát földrengés esetére, és meghatározta a zónakárosodás várható gyakoriságát. A blokkok jelentős hasonlósága, építészeti azonossága miatt ez az érték érvényes a többi blokkra is. *Az első elemzést követően elvégzett megerősítések után az atomerőmű egy blokkjának a földrengés következményeként feltételezhető üzemzavari folyamatokból eredő zónakárosodásának egy évre számított átlagos valószínűsége  $6,6 \times 10^{-5}$ .*

## 6.2 A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója

A Paksi Atomerőmű kiegészítő kazettáinak Oroszországba történő visszaszállítása fokozatosan elbizonytalanodott, szükségessé vált átmeneti tároló építése az atomerőmű telephelyén. Az atomerőmű az angol GEC Alstom cégnek egy moduláris felépítésű száraz tároló (MVDS) építésére adott megbízást. A technológia egyik előnye, hogy a tároló-kamrák száma modulrendszerben bővíthető. Az egyenként 450 kazetta elhelyezésére alkalmas modulok soros elhelyezése lehetővé teszi a közös fogadóépület és átrakógép felhasználását.

A tárolóban a kiegészítő fűtőelem-kazettákat egyenként, függőleges helyzetű csövekben tárolják. A hosszú idejű tárolás során bekövetkező korróziós folyamatok kialakulásának megelőzésére a tároló-csöveket nitrogén gázzal töltik fel. A tároló-csövek betonfalakkal körülvett modulokban helyezkednek el. A kazetták maradék hőtermelése miatt szükséges hűtést a modulokban és az ahhoz kapcsolódó kürtőrendszerben kialakuló természetes légáramlás biztosítja. A hűtési folyamat önszabályozó. A hűtést biztosító levegő nem érintkezik a kazettákkal, amelyek hermetikusan elzárt környezetben vannak.

A létesítmény feladata a reaktorokból származó kiegészítő fűtőelem-kazetták 50 éves, átmeneti időtartamra való tárolása.

*2007. évtől a kiégett kazetták átmeneti tárolója első és második ütemének kapacitása (16 modul) 7200 kazetta elhelyezését biztosítja. Ez a mennyiség a Paksi Atomerőmű mind a négy blokkjának kb. 16 éves üzemeltetése során keletkező kiégett kazetták számának felel meg. A második ütem 2007 júliusában készül el. A tároló kapacitása tovább fejleszthető a 30 éves üzemeltetés során keletkező összes kiégett kazetta átmeneti tárolására. 2006 végéig 4747 kazetta került a tárolóba. Jelenleg folyamatban van a 11. modul betöltése és a következő öt (12.-16.) modul létesítése. A 16. modul a tervek szerint alkalmassá tehető a sérült fűtőelemeket tartalmazó tokok befogadására. A sérült fűtőelemek befogadása érdekében a 16. kamramodulban bevezetett gépészeti módosításokon kívül egyéb lényeges módosításokra is szükség lesz.*

A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának engedélyese a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság.

### **6.3 A Budapesti Kutató Reaktor és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem oktatóreaktora**

Bár a címben nevezett reaktorok nem esnek az Egyezmény hatálya alá, felsorolásukat a teljesség kedvéért szükségesnek tartjuk.

*A KFKI Atomenergia Kutatóintézet által üzemeltetett Budapesti Kutató Reaktor 1959-ben épült, 1986-93-ban teljes körű rekonstrukciót hajtottak végre. 2003-ban befejeződött a Budapesti Kutatóreaktor tízévenként esedékes nukleáris biztonsági felülvizsgálata. A felülvizsgálat eredményei alapján a Hatóság engedélyt adott a létesítmény további üzemeltetésére és a Végleges Biztonsági Jelentésében szereplő tevékenységek végzésére. Az üzemeltetési engedély visszavonásig érvényes.*

A reaktor műszaki adatai:

- tartály típusú reaktor, a tartály anyaga alumínium ötvözet;
- hűtőközeg és moderátor: könnyűvíz;
- üzemanyag: VVR-SM és VVR-M2, dúsítás 36%;
- névleges hőteljesítmény: 10 MW.

*A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézete által üzemeltetett reaktor 1972 óta szolgálja az oktatást és kutatást. Az 1996-ban elvégzett Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat alapján a Hatóság az üzemeltetési engedélyt újabb 12 évre megadta. 2006 elején megkezdődött a második Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat, amely várhatóan 2007 nyarán fog lezárulni.*

A reaktor műszaki adatai:

- medence típusú reaktor;
- hűtőközeg és moderátor: könnyűvíz;
- üzemanyag: EK-10, dúsítás 10%;
- névleges hőteljesítmény: 100 kW.

## B. JOGALKOTÁS ÉS SZABÁLYOZÁS

### 7. Jogsabályi és hatósági rendszer

#### Nukleáris biztonsági egyezmény 7. cikk:

1. Minden Szerződő Fél a nukleáris létesítmények biztonsága érdekében jogalkotási és szabályozási rendszert hoz létre és tart fenn.
2. A jogi és szabályozási kereteknek biztosítaniuk kell:
  - (i) az alkalmazható nemzeti biztonsági követelmények és szabályzatok elkészítését;
  - (ii) a nukleáris létesítmények engedélyezési rendszerét és engedély nélküli üzemeltetésük megtiltását;
  - (iii) nukleáris létesítmények hatósági helyszíni ellenőrzésének és értékelésének rendszerét annak érdekében, hogy biztosítani lehessen a vonatkozó szabályzatok és engedélyezési feltételek betartását;
  - (iv) az erre vonatkozó szabályzatok és engedélyezési feltételek betartatását, beleértve az engedélyek felfüggesztését, módosítását vagy visszavonását.

#### 7.1 Az Atomtörvény

A magyar Országgyűlés 1996 decemberében fogadta el az Atomtörvényt, amely 1997. június 1-jén lépett hatályba. Az Atomtörvény figyelembe veszi az atomerőmű felépítése és üzemeltetése során nyert hatósági és üzemeltetési tapasztalatokat; figyelembe veszi a korábbi atomtörvény megjelenése (1980) óta eltelt időben bekövetkezett műszaki fejlődést, nemzetközi kötelezettségeinket, és szükségszerűen beépíti az Egyezmény követelményeit is. Ennek legfőbb ismérve és sarokköve az a bekezdés, amely szerint "Az atomenergia alkalmazása során a biztonság minden más szemponttal szemben elsőbbsége van." Az Atomtörvény készítői felhasználták az Európai Unió, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség és az OECD Atomenergia Ügynökség ajánlásait is. Az Atomtörvény legfőbb ismérvei :

- kimondja a nukleáris biztonság elsőbbségét;
- meghatározza és allokálja a minisztériumok, hatóságok és országos hatáskörű szervek feladatát az engedélyezési és ellenőrzési eljárásban;
- a nukleáris létesítmények létesítményszintű engedélyezési jogát a Hatóságra, az Országos Atomenergia Hivatalra ruházza;
- előírja a Hatóság függetlenségét mind szervezeti, mind anyagi vonatkozásban;
- rendelkezik az emberi erőforrásról, az oktatásról és a kutatás-fejlesztésről;
- rögzíti az Engedélyes felelősségét az atomenergia alkalmazásából eredő károkért, és már a felülvizsgált Bécsi Egyezményvel összhangban határozza meg a kártérítés mértékét;
- a szabályok megsértése esetén feljogosítja a Hatóságot pénzbüntetés kiszabására.

##### 7.1.1 Az Atomtörvény végrehajtása

Az Atomtörvény előírásainak végrehajtására folyamatosan jelentek és jelennek meg jogszabályok: kormányrendeletek és miniszteri rendeletek. *A 2004-2006. közötti időszakban az alábbi jogszabályok léptek hatályba:*

- *a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés III. cikk (1) és (4) bekezdésének végrehajtásáról szóló biztosítéki megállapodás és jegyzőkönyv, valamint a megállapodáshoz csatolt kiegészítő jegyzőkönyv kihirdetéséről szóló 2006. évi LXXXII. törvény.*
- *Kormányrendeletek*
  - *a kettős felhasználású termékek és technológiák külkereskedelmi forgalmának engedélyezéséről szóló 50/2004. (III. 23.) Korm. rendelet;*
  - *a radioaktív hulladék országhatáron át történő szállításának engedélyezéséről szóló 155/2004. (IX. 23.) Korm. rendelet;*
  - *a nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékek nemzetközi forgalmának szabályozásáról szóló 263/2004. (IX. 23.) Korm. rendelet;*
  - *a Bataapátiban létesülő kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéktároló projektjéhez kapcsolódó egyes közigazgatási hatósági ügyek kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánításáról szóló 257/2006. (XII. 15.) Korm. rendelet.*
- *Miniszteri rendeletek:*
  - *a radioaktív anyagok központi és helyi nyilvántartásának rendjéről szóló 33/2004. (VI. 28.) BM rendelet;*
  - *a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap működéséről és eljárásrendjéről szóló 14/2005. (VII. 25.) IM rendelet.*

## **7.2 Jogi és szabályozási keretek**

### **7.2.1 Biztonsági szabályzatok**

*A nukleáris létesítmények és köztük elsősorban az atomerőmű nukleáris biztonságával kapcsolatos hatósági ügyek többségét a 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet szabályozza. Ennek mellékleteként jelentek meg az alábbi szabályzatok:*

- 1. Atomerőműre vonatkozó hatósági eljárások*
- 2. Atomerőművek minőségirányítási szabályzata*
- 3. Atomerőművek tervezésének követelményei*
- 4. Atomerőművek üzemeltetésének biztonsági követelményei*
- 5. Kutatóreaktorok nukleáris biztonsági szabályzata*
- 6. Kiegészítő nukleáris fűtőelemek átmeneti tároló létesítményének biztonsági szabályzata*

*A szabályzatok a követelmények végrehajtási módjával kapcsolatos útmutatók kiadására hatalmazták fel a Hatóság főigazgatóját. A szabályozási feladatok végrehajtása keretében tovább folytatódott a nukleáris biztonság hatósági követelményrendszerének korszerűsítése legújabb tudományos eredmények és a hazai és nemzetközi tapasztalatok figyelembevételével.*

*A jogszabályi követelmények teljesítéséből adódó feladatok további részletes szabályozását a Hatóság által készített belső eljárásrendek, illetve az Engedélyesnél kialakított és működtetett belső szabályzati és utasításrendszer biztosítja.*



## 7.2.2 Engedélyezési eljárás

Az atomerőmű engedélyezési eljárásának alapelveit, az engedélyezési eljárásban résztvevő hatóságok körét az Atomtörvény III. fejezete szabályozza.

Új atomerőmű, illetve atomerőművi blokk(ok) létesítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez az Országgyűlés, üzemelő atomerőmű tulajdonjogának megszerzéséhez és a használat bármilyen jogcímen való átengedéséhez a Kormány előzetes elvi hozzájárulása szükséges.

A hatályos jogszabályok szerint az atomerőmű élettartamának minden szakaszához (telephely kiválasztás, létesítés, üzembe helyezés, üzemeltetés, leszerelés) hatósági engedély szükséges, továbbá minden létesítmény-, vagy biztonságot érintő berendezés-szintű átalakítás is csak engedéllyel végezhető. Az engedélyezési eljárásokban a szakterületi szempontokat a jogszabályokban kijelölt szakhatóságok állásfoglalásokban érvényesítik, amelyek figyelembe vétele a Hatóság számára kötelező.

Új atomerőmű létesítésekor az engedélyezési eljárás megkezdésének előfeltétele a környezetvédelmi engedély megléte. Az engedélyezési eljárás során előzetes környezeti hatástanulmányt készítenek. A környezetvédelmi hatóság az előzetes hatástanulmányt a létesítmény telephelye szerinti, valamint a feltételezett hatásterületen lévő önkormányzatoknak is megküldi, akik azt közszemlére teszik.

A környezetvédelmi hatóság - ha nem utasítja el a kérelmet - a részletes környezeti hatástanulmány benyújtása után köteles nyilvános tárgyalást (közmeghallgatást) tartani. A részletes hatástanulmány és az észrevételekre adott válaszok alapján a környezetvédelmi hatóság a létesítmény megépítésére, üzemeltetésére környezetvédelmi engedélyt adhat.

*Harmonizálva az Espoo-i Egyezményrel (az országhatáron átterjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló, Espooban (Finnország), 1991. február 26. napján aláírt egyezmény kihirdetéséről szóló 148/1999. (X. 13.) Korm. rendelettel kihirdetve), többek között a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25) Korm. rendelet átültette a környezettel kapcsolatos egyes tervek és programok kidolgozásánál a nyilvánosság részvételéről, valamint a nyilvánosság részvétele és az igazságszolgáltatáshoz való jog tekintetében a 85/337/EGK és a 96/61/EK tanácsi irányelv módosításáról szóló, 2003. május 26-i 2003/35/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvet. E szerint az országhatáron átnyúló környezeti hatások lehetsége esetén az előzetes hatástanulmány megküldésével értesítjük a partner-országokat, amelyek által adott véleményt a magyar környezetvédelmi hatóság a részletes hatástanulmány alapján végzett engedélyezésben figyelembe veszi.*

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági szempontú engedélyezése a környezetvédelmi engedélyezés után történik. A környezetvédelmi hatóság a nukleáris létesítmény engedélyezési eljárásában szakhatóságként szerepel.

A létesítmények és berendezéseik, valamint átalakításuk nukleáris biztonsági engedélyezése során a környezetvédelmi szakhatóság hozzájárulási eljárása ad még

lehetőséget a társadalmi szervezeteknek ügyfélként való részvételre. A nukleáris biztonsági hatóság határozatai nyilvánosak.

A villamos energiáról szóló 2001. évi CX. törvény alapján további engedélyek is szükségesek az atomerőmű létesítéséhez és jogszerű működéséhez.

Az engedélyek meghatározott időre érvényesek, a követelmények teljesülése esetén kérelemre meghosszabbíthatók. A Hatóság döntése ellen az Engedélyes jogorvoslattal élhet, a megfellebbezett hatósági döntést a másodfok bírálja fölül. A másodfokon hozott döntés ellen bíróságnál lehet keresettel élni.

A nukleáris létesítmények biztonságának átfogó, előre elhatározott program szerinti rendszeres újraértékelése a 10 évente végrehajtandó Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat. Ennek során születik döntés az üzemeltetési engedély további érvényességéről és annak feltételeiről.

### **7.2.3 Ellenőrzés és értékelés**

Az Atomtörvény kimondja, hogy az atomenergia alkalmazása kizárólag a jogszabályokban meghatározott módon, rendszeres hatósági ellenőrzés mellett történhet. Az engedélyező hatóság köteles ellenőrizni a jogszabályok betartását, továbbá az atomenergia alkalmazásának biztonságát.

A Hatóság jogosult előzetesen bejelentett, valamint indokolt esetben előzetesen be nem jelentett ellenőrzést végezni. Az ellenőrzés lehet az atomerőművi blokk biztonságának folyamatos megítélése céljából végzett cél-, illetve átfogó ellenőrzés előre elhatározott program szerinti, vagy adott eseményhez, tevékenységhez fűződő eseti ellenőrzés. A hatósági ellenőrzés a helyszínen végrehajtott tevékenység megfigyelése és összevetése a releváns dokumentációval. A tervezett ellenőrzésekre a Hatóság éves ellenőrzési programot dolgoz ki, és erről az érintetteket kellő időben tájékoztatja. Az egyes ellenőrzésekhez a Hatóság ellenőrzési tervet készít, és az átfogó, valamint céll ellenőrzések helyszíni végrehajtását követően értékeli az ellenőrzéseken tapasztaltakat, megalapozva a következő hatósági akciókat. Az ellenőrzést, valamint az annak során tapasztaltak értékelését - a Hatóság írásbeli megbízása alapján - külső szakértő, vagy szakértő szervezet is végezheti.

A Hatóság ellenőrzési tevékenysége mellett az engedélyezési eljárásában résztvevő szakhatóságok is ellátnak önálló hatósági ellenőrzési feladatokat. Együttműködési megállapodások révén a különböző hatásköröket egyaránt érintő esetekben a hatóságok közös ellenőrzést folytathatnak le.

Az atomenergia ellenőrzött alkalmazása, illetve az Engedélyes tevékenységének értékelése érdekében a Hatóság jelentéstételi rendszert működtet. A jelentések olyan részletességűek, hogy lehetővé teszik az üzemeltetői tevékenység és a bekövetkezett események független megítélését, felülvizsgálatát és értékelését. Az üzemeltetés során bekövetkezett, biztonságot érintő események kivizsgálása, okainak meghatározása és ismételt előfordulásuk megakadályozásához szükséges intézkedések megtétele elsődlegesen az atomerőmű feladata. A nukleáris biztonságot érintő eseményt az Engedélyes az érvényes előírásoknak megfelelően jelenti a Hatóságnak. A bejelentés, valamint az Engedélyes által lefolytatott vizsgálatról

készült jelentés alapján (vagy - az esemény súlyától függően - az Engedélyestől függetlenül) a Hatóság az eseményt elemzi és értékeli, szükség esetén további intézkedéseket kezdeményez.

A Hatóság külön értékeli az engedélyesek biztonsági teljesítményét az általuk benyújtott időszakos jelentések alapján. *A vizsgálati lehetőségek szélesítése érdekében - külföldi módszertani tapasztalatokat is felhasználva - a Hatóság 2001-ben bevezette a Paksi Atomerőműre-, 2006-ban a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójára, a BME NTI Oktatóreaktorra és a Budapesti Kutatóreaktorra vonatkozó biztonsági mutatók rendszerét. A biztonsági mutatók mérhető paraméterek összességét jelentik, melyek - többek között - a szervezet és az emberi tényező teljesítményét is mérik. A biztonsági mutatók sok területet fednek le, ilyenek a blokk üzemeltetése során belső események miatt bekövetkezett leállások és teljesítmény-csökkenések száma és hatása, az alapvető biztonsági funkciót ellátó védelmi működések, a berendezések állapota, munkahelyi balesetek alakulása, emberi elkötelezettség, a határidők tartása. A mutatók összegyűjtött statisztikai halmaza lehetőséget adott sokrétű értékelésre, és kérdésselvetésre egyaránt. A Hatóság éves értékelést készít az Engedélyesek biztonsági teljesítményéről. Az értékelés gerincét a mutatók és az események értékelése adja, de a jelentés részét képezik a hatósági eljárások során tapasztaltak is.*

#### **7.2.4 A Hatóság jogkörének érvényesítése**

A hatósági jogkörök érvényesítésének feltételeit *a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény, az Atomtörvény, a Büntető Törvénykönyvről szóló 1978. évi IV. törvény és a 114/2003. (VII. 29) Korm. rendelet* tartalmazza.

A Hatóság a hatályos jogszabályi előírás érvényesítése érdekében közigazgatási eljárást indíthat és annak keretében kötelezheti az Engedélyest az észlelt rendellenesség felszámolására.

Az Atomtörvény a Hatóság számára lehetővé teszi, hogy az atomerőmű engedélyét visszavonja, vagy az engedély érvényességi idejét korlátozza.

A Hatóság jogszabály, biztonsági szabályzat megsértése, kötelezően alkalmazandó szabvány vagy az előzőek alapján kiadott egyedi hatósági engedélyben foglaltak betartásának elmulasztása esetén az Engedélyest bírság megfizetésére kötelezheti. Ha az Engedélyes az engedélyezési eljárásban résztvevő szakhatóság hozzájárulásában meghatározott követelményeket szegi meg, a Hatóság a szakhatóság kezdeményezésére folytatja le a bírságolási eljárást. A bírság, mint szankcionálási eszköz önállóan is használható, de párosulhat más szankciókkal is.

Az érvényes jogszabályok nem csak az atomerőművel mint létesítménnyel, hanem az atomenergia alkalmazás körében foglalkoztatott személlyel szemben érvényesíthető szankcionálási lehetőséget is tartalmaznak.

A hatóság jogkörének érvényesítését szolgálják az Nukleáris Biztonsági Szabályzatok jogszabály szerint 5 évenként esedékes felülvizsgálata során megfogalmazott elvek és célok is. A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok időszakos felülvizsgálatának jogszabályban

meghatározott célja a tudomány eredményeinek és a nemzetközi tapasztalatoknak a figyelembevétele és beépítése, ami biztosítja a megfelelő szabályozási környezetet az elkövetkező időszakra.

*A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok legutóbbi felülvizsgálata az itt elemzett periódusban fejeződött be, és az új szabályozás 2005. májusában lépett hatályba. Az ebben megfogalmazott követelményrendszer speciális területeken bővült, illetve pontosításra került: így a nyomástartó csővezetékek és nyomástartó edények, az építészeti szerkezetek, a programozható eszközök és a vegyszeti tervezés, valamint a vízüzem követelményeinek terén.*

*A Nukleáris Biztonsági Szabályzatokban foglalt követelmények teljesítésének elősegítésére kiadott útmutatók felülvizsgálata folyamatosan zajlik.*

*Tovább erősíti a hatósági jogkörök gyakorlását az 1996-ban kiadott biztonsági politika jogi vetületeként megfogalmazott érvényesítési politika is, amely összefoglalja az érvényesítés célját, szükségességét, valamint jogi eszközeit. Az érvényesítési politika realizálásához ad segítséget az érvényesítési eljárásrend. Az Atomtörvény módosítását követően - törvényi felhatalmazás által - a speciális érvényesítési eljárások rendjét kormányrendeletben kell szabályozni. E kormányrendelet kidolgozása megkezdődött.*

## 8. Hatóság

### Nukleáris biztonsági egyezmény 8. cikk:

1. Minden Szerződő Fél létrehoz vagy kijelöl egy hatóságot, amelynek hatáskörébe tartozik a 7. Cikkben említett jogalkotási és szabályozási rendszer érvényesítése, és amely kellő felhatalmazással, szakértelemmel és pénzügyi, valamint személyi erőforrásokkal rendelkezik ahhoz, hogy a rábízott feladatkörnek megfeleljen.
2. Minden Szerződő Fél megteszi a kellő lépéseket annak érdekében, hogy gondoskodjék egyfelől a hatóság, másfelől pedig bármilyen más, az atomenergia alkalmazásának terjesztésében vagy hasznosításában érdekelt szerv vagy szervezet feladatköreinek kellő szétválasztásáról.

### 8.1 Az Országos Atomenergia Hivatal

Az Egyezmény 2. Cikke szerinti nukleáris létesítmények hatósági szerepkörét az Atomtörvény szerint Magyarországon az Országos Atomenergia Hivatal tölti be. Az Országos Atomenergia Hivatal (a Hatóság) az atomenergia békés célú alkalmazása területén a Kormány irányításával működő, önálló feladattal és hatósági jogkörrel rendelkező, szervezetileg és gazdaságilag független közigazgatási szerv. A felügyeletet *2004. november 10-ig a belügyminiszter, azóta az Országos Atomenergia Hivatal felügyeletét ellátó miniszter kijelöléséről szóló 76/2004. (XI. 10.) ME határozat alapján az igazságügyminiszter (jelenleg igazságügyi és rendészeti miniszter) látja el.*

Az OAH hatáskörébe tartozik a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági engedélyezése (létesítmény, rendszer és berendezés szinten) és ellenőrzése, a radioaktív anyagok nyilvántartása és ellenőrzése, szállításának és csomagolásának engedélyezése, a nukleáris export és import engedélyezése, a kutatás-fejlesztés értékelése és összehangolása, a nukleáris baleset-elhárítással kapcsolatos hatóság-specifikus feladatok ellátása, a nukleáris létesítmények balesetelhárítási intézkedési terveinek jóváhagyása és a nemzetközi kapcsolattartás.

*Magyarország 2004. május 1-jén vált az Európai Unió és egyúttal az Európai Atomenergia Közösség (EURATOM) tagjává. Azóta az Országos Atomenergia Hivatal munkatársai rendszeresen részt vesznek az Európai Tanács „Working Party on Atomic Questions” munkacsoportjának, és az Európai Bizottság számos munkacsoportjának a munkájában. Az Országos Atomenergia Hivatal munkatársai képviselik Magyarországot a WENRA (Western European Nuclear Regulators’ Association) ülésein.*

Az OAH teendője az atomfegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés végrehajtására a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséggel (NAÜ) kötött egyezményből fakadó feladatok ellátása, a nukleáris anyagok nyilvántartása és ellenőrzése.

A Hatóság munkáját a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által szervezett IRRT (International Regulatory Review Team) misszió két ízben is vizsgálta.

A magyarországi kétszintű államigazgatási rendszernek megfelelően nukleáris biztonsági ügyekben hatóságként első fokon a Hatóság egyik szervezeti egysége, a Nukleáris Biztonsági Igazgatóság, míg másodfokon a Hatóság Főigazgatója jár el.

A Nukleáris Biztonsági Igazgatóság fő szervezeti egységei a következők:

- az Erőműfelügyeleti Főosztály, amely főként a nukleáris biztonsággal összefüggő hatósági ügyekben a jogszabályokban meghatározott engedélyezési és ellenőrzési tevékenységet végzi a Paksi Atomerőmű tekintetében és annak biztonsági övezetében a vonatkozó szakhatósági feladatokat is ellátja, valamint működési tapasztalatok alapján közreműködik a jogszabályok előkészítésében;
- a Nukleáris Technológiai és Értékelési Főosztály végzi a nukleáris biztonsággal összefüggő hatósági ügyekben a jogszabályokban meghatározott engedélyezési és ellenőrzési tevékenységeket, a kutatóreaktorok és kiegészítő fűtőelem tároló nukleáris létesítmények tekintetében, továbbá szakhatósági feladatokat lát el első fokon a más közigazgatási szervek hatáskörébe tartozó azon ügyekben, amelyek a radioaktív hulladékok végleges elhelyezését szolgáló létesítmények engedélyezését érintik, valamint elemzi a nukleáris létesítmények rendszeres és eseti jelentéseit, elvégzi az üzemzavari események okainak kivizsgálását, az üzemeltetői tevékenység biztonsági értékelését;
- az elemzési, képzési és nukleárisbaleset-elhárítási tevékenységért felelős Műszaki Főosztály;
- a Stratégiai Főosztály, amely az érvényesítésért, a jogszabályok előkészítéséért, szabályzatok és irányelvek felülvizsgálatáért és karbantartásáért, a hosszú-távú feladatok tervezésért, előkészítésért valamint a társhatóságokkal való kapcsolatokért felel.
- A Paksi Kirendeltség az atomerőművel kapcsolatos, a helyszínen ellátható feladatok elvégzéséről gondoskodik.

Ezek a szervezeti egységek a Hatóság Nukleáris Biztonsági Igazgatóságának vezetését ellátó főigazgató-helyettesnek a közvetlen irányítása alatt működnek.

Az Országos Atomenergia Hivatal egyéb hatósági feladatait, a biztosítéki egyezményből adódó feladatokat, a nukleáris export-import engedélyezést, a radioaktív anyagok nyilvántartását, valamint a nemzetközi kapcsolattartást alapvetően a Hatóság másik szervezeti egysége, az Általános Nukleáris Igazgatóság látja el.

Az Általános Nukleáris Igazgatóság három főosztályának kiemelt feladatai:

- a nukleáris fegyverkezés elterjedésének megakadályozására irányuló Biztosítéki Egyezményből Magyarországra háruló feladatok ellátása (Nukleáris és Radioaktív Anyagok Főosztálya);
- *Magyarország Európai Uniói képviselete, a tárgyalási álláspontok kidolgozása, a szükséges jogszabály átültetési feladatok elvégzése illetve koordinálása, beleértve a sugárvédelmi jogszabályok elemzését (EU Koordinációs és Elméleti Sugárvédelmi Főosztály);*
- a külkapcsolatok szervezése és a szakmai és lakossági tájékoztatási feladatok ellátása (Külkapcsolatok Főosztály).

A Hatóság Jogi Önálló Osztálya, az Informatikai Önálló Osztály, a Gazdasági Főosztály és a minőségirányítás közvetlenül a főigazgató irányításával működik.

A Hatóság nukleáris biztonsággal összefüggő engedélyezési eljárásaiban más közigazgatási szervek szakhatóságként vesznek részt, és a jogszabályok lehetővé teszik szakmai szakértők (mind intézmények, mind személyek) bevonását is.

Az Atomtörvény 8. § (5) bekezdése értelmében a Hatóság munkáját országosan elismert szakemberekből álló Tudományos Tanács is segíti.

### **8.1.1 Az Országos Atomenergia Hivatal nemzetközi kapcsolatai**

A Hatóság a VVER típusú erőművet üzemeltető országok hatóságainak Fóruma keretén belül szoros szakmai kapcsolatot tart fenn más, érintett országok hatóságaival; kölcsönös információcsere egyezményt írt alá Kanada, az Egyesült Királyság, az Amerikai Egyesült Államok, Románia, Oroszország és Franciaország hatóságaival. A Hatóság is kedvezményezettje az Európai Unió PHARE program több projektjének, aktív résztvevője a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség regionális projektjeinek. Magyarország 1996 óta tagja az OECD-nek, az ezen belüli Nukleáris Energia Ügynökség nyolc állandó bizottságában van magyar hatósági képviselő. Az európai hatóságokat tömörítő "CONCERT" csoport, valamint az Európai Bizottság által működtetett több munkacsoport munkájában a magyar Hatóság aktívan részt vesz.

A Hatóság tudományos bázisintézetei részt vesznek az Amerikai Egyesült Államok hatóságának koordinálásával folyó kutatási munkákban, valamint az OECD NEA munkacsoportjainak tevékenységében.

### **8.1.2 Az Országos Atomenergia Hivatal tájékoztatási politikája**

A Hatóság törekszik munkája minél jobb bemutatására. Az atomenergia biztonságával és a hatósági tevékenységgel kapcsolatos legfontosabb eseményekről negyedévenként hírlevelet ad ki. Sajtótájékoztatók szervezésével és sajtóközlemények kiadásával tájékoztatja a közvéleményt az atomenergia biztonságos alkalmazásával összefüggő legfontosabb kérdésekről. A tájékoztatási tevékenység legjelentősebb formája a Kormány és az Országgyűlés elé évente benyújtandó beszámoló, amelynek elkészítése az OAH feladata. Az éves jelentést az OAH nyilvánosságra hozza.

A Hatóság tájékoztatási politikájának része a folyamatosan fejlesztett Internet-alapú információ-szolgáltatás. A honlapon tekinthető meg a Nemzeti Jelentés magyar és angol nyelvű változata is.

## **8.2 A Hatóság függetlensége**

*Az Országgyűlés 2006-ban fogadta el a központi államigazgatási szervekről, valamint a Kormány tagjai és az államtitkárok jogállásáról szóló 2006. évi LVII. törvényt. A törvény definiálja a kormányhivatal fogalmát, amely szerint a „kormányhivatal törvény által létrehozott, a Kormány irányítása alatt működő központi államigazgatási szerv” ... „A kormányhivatal felügyeletét a miniszterelnök által kijelölt miniszter látja el” ... „A kormányhivatal törvényben meghatározott feladatkörében nem utasítható”. A hivatkozott törvény az Országos Atomenergia Hivatalt a kormányhivatalok közé sorolja. A*

*miniszterelnök 2004. november 10-i határozatával az Országos Atomenergia Hivatal felügyeletére az igazságügyminisztert (jelenleg: igazságügyi és rendészeti miniszter) jelölte ki.*

Az atomenergia alkalmazása terén a különféle tárcáknál folyó tevékenységek összehangolását az Atomenergia Koordinációs Tanács végzi.

Sugárvédelmi kérdésekben, valamint a radioaktív hulladéktároló létesítményszintű engedélyezésénél és ellenőrzésénél hatósági feladatai vannak az egészségügyért felelős minisztériumnak. A Minisztérium engedélyezési eljárásaiban is szakhatóságként vesznek részt más illetékes közigazgatási szervek.

A Hatóság tevékenységének támogatására megállapodásokat kötött tudományos és műszaki háttérintézményekkel. Ilyen megállapodás rendezi az együttműködést a KFKI Atomenergia Kutató Intézettel, a Villamosenergiaipari Kutató Intézet Zrt-vel, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézetével, a Pannon Egyetem Radiokémiai Tanszékével és az Izotóp Kutató Intézettel.

A háttérintézmények nemcsak a Hatóság, hanem a nukleáris létesítmények számára is végeznek szakértői és tudományos tevékenységet, de a szakértők vagy kutatók egy időben és egy témában vagy csak az üzemeltetőnek, vagy csak a Hatóságnak végezhetnek szakértői tevékenységet. A viszonylag széles körű véleményezés, a háttérintézmények belső minőségbiztosítási rendszere és a véleményezők gondos kiválasztása garantálja a korrekt érdekütköztetést, és ezen keresztül a hatósági döntéshozatal függetlenségét.



## 9. Az atomerőmű, mint Engedélyes felelőssége

### Nukleáris Biztonsági Egyezmény 9. cikk

Minden Szerződő Félnek elő kell írnia, hogy egy nukleáris létesítmény biztonságáért elsődlegesen az engedély tulajdonosa a felelős, és gondoskodnia kell arról, hogy minden engedélyes teljesítse ez irányú kötelezettségeit.

Az Atomtörvény az atomenergia biztonságos alkalmazásáért, a biztonsági követelmények betartásáért elsődlegesen az Engedélyest teszi felelőssé. Az Engedélyes legfontosabb kötelezettségei:

- létrehozni a biztonságos működés műszaki-technológiai, anyagi és személyi feltételeit;
- elejét venni ellenőrizetlen és szabályozatlan nukleáris láncreakció kialakulásának;
- megakadályozni, hogy - ionizáló sugárzás vagy más ok miatt - a munkavállalókat, a lakosságot, a környezetet, az anyagi javakat elfogadhatatlan károsodás érje;
- a munkavállalók és a lakosság sugárterhelését az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartani;
- a sugárzási viszonyokat folyamatosan ellenőrizni, erről a lakosságot tájékoztatni;
- a radioaktív hulladékok keletkezését minimalizálni;
- folyamatos tevékenységet végezni a biztonság növelésére, a csatlakozó kutatás-fejlesztési tevékenység költségeit finanszírozni;
- a biztonsági követelmények teljesülését szolgáló saját szabályzati rendszerét rendszeresen felülvizsgálni, korszerűsíteni;
- a biztonság érdekében figyelembe venni az emberi teljesítőképesség határait;
- eleget tenni a Magyar Köztársaság által az atomenergia békés célú alkalmazása terén kötött nemzetközi szerződésekből eredő kötelezettségeknek;
- gondoskodni arról, hogy a foglalkoztatottak iskolai végzettsége, szakképesítése, egészségügyi állapota megfeleljen az előírt követelményeknek;
- minőségbiztosítási rendszerrel rendelkező alvállalkozókkal, beszállítókkal dolgoztatni;
- a kárfelelősségi összeg pénzügyi fedezetéről (biztosításról) gondoskodni;
- a rendkívüli eseményeket kezelni;
- meghatározott összeg alatt és időkorlátozással az atomenergia alkalmazása következtében keletkezett kárt megtéríteni;
- a létesítmény őrzését fegyveres őrsgelgel biztosítani, megakadályozni illetéktelenek hozzáférését nukleáris anyagokhoz, berendezésekhez;
- rendszeresen befizetni a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapba a radioaktív hulladékok végleges, a kiégett üzemanyag átmeneti és végleges elhelyezésének, illetve - az atomerőmű esetében - a létesítmény leszerelésének költségeire.



## C. ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI MEGFONTOLÁSOK

### 10. A biztonság elsőbbsége

#### Nukleáris Biztonsági Egyezmény 10. cikk

Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges lépéseket annak érdekében, hogy minden szervezet, melynek tevékenysége közvetlenül kapcsolódik nukleáris létesítményekhez olyan vezérelvet kövessen, mely elsőbbséget ad a nukleáris biztonságoknak.

#### 10.1 A Hatóság biztonságpolitikája

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által kibocsátott dokumentumok rögzítik a biztonsági alapelveket. A magyar Hatóság is ezeket az alapelveket alkalmazza figyelembe véve azt a tényt, hogy a megvalósításban minden ország a saját gyakorlatát követi. A biztonsági politika alapidokumentuma a Hatóság Biztonsági Politikája és Működési Alapelvei, amely kiegészült az Érvényesítési Politikával.

A fentiek szellemében a Hatóság többször vállalkozott az üzemeltetőknél megvalósuló biztonsági kultúra értékelésére is. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 2000. évi IRRT vizsgálata, ennek követő vizsgálata 2003-ban, a nyugat-európai hatóságok RAM projektjei és a PHARE projektek is hozzájárulnak a hatóság önértékeléséhez. *A működés felülvizsgálatának eredményei alapján 2004-ben a Hatóság módosította eljárási folyamatait és ennek megfelelően a szervezeti felépítését is.*

##### 10.1.1 Célok

A Hatóság munkájának elsődleges célja, hogy a lakosság, a környezet és az üzemeltető személyzet ne szenvedjen károsodást a nukleáris létesítménytől eredő hatások miatt. A Hatóság célja annak elérése is, hogy az Engedélyes maradéktalanul hajtsa végre azon feladatait, amelyek a nukleáris létesítmény teljes életciklusára a biztonság teljes körű fenntartására kötelezik. A Hatóság ennek érdekében végzi felügyeleti tevékenységét, amely engedélyezésből, ellenőrzésből, felülvizsgálatból, elemzésből, értékelésből és a jogszabályok érvényesítéséből áll.

A célok közé tartozik a biztonsági kultúra szintjének állandó növelése mind a saját, mind a felügyelete alá tartozó szervezetek működése területén. A Hatóság által megszabott elvek és kritériumok betartása a fenti célok elérésének garanciája.

##### 10.1.2 Felelősség

A Hatóság felelős a nukleáris létesítmények, rendszerek, berendezések engedélyezéséért és ellenőrzéséért, a hatósági előírások betartatásáért.

Ennek érdekében függetlennek, illetékesnek és kellően felkészültnek kell lennie, értenie kell a folyamatokat, amelyeket felügyel, és nyitottnak kell lennie a társadalom és a társhatóságok felé. Erőfeszítéseket kell tennie, hogy megszerezze és megtartsa a lakosság bizalmát, meg

kell értetnie magát a közvéleménnyel. A magyar Hatóság a fenti követelményeknek eleget tesz.

A Hatóság felelőssége a 16. fejezetben részletesen ismertetett balesetelhárítási tevékenységre is kiterjed. Egy lehetséges nukleáris baleset korai szakaszában diagnosztizáló, következmény előrejelző, értékelő és tanácsadói szerepkört tölt be. A Hatóság jóváhagyja az Engedélyes balesetelhárítási intézkedési tervét és ellenőrzi annak balesetelhárítási készültségét.

### **10.1.3 Alapelvek**

A Hatóság tevékenységét az Atomtörvény előírásaival összhangban a Kormány szabályozza. A munkavégzés alapját képező szabályoknak és a hatósági tevékenységnek egyaránt a kockázat alacsony szinten tartása a célja, az ésszerűen alacsony kockázat elvének mindenkori szem előtt tartásával.

A kockázat megfelelő szinten tartása az Engedélyes kötelessége. A biztonságnövelési intézkedések területén azonban a Hatóságnak is rendelkeznie kell prioritási listával. A prioritást a kockázatcsökkenés – költség relációban is vizsgálni kell.

A Hatóság munkájában az alábbi alapelveket követi:

- A balesetek kialakulását okozó műszaki meghibásodások és emberi tévedések gyakoriságának minimalizálása az elsődleges feladat.
- A többszörös meghibásodások révén kialakuló súlyos következmények enyhítése a másodlagos feladat, amelynek megoldásához ismerni kell a komponensek jelentőségét a baleset kifejlődésének folyamatában és az enyhítő beavatkozásokra alkalmas rendszerek rendelkezésre állását.
- A determinisztikus és valószínűségi megközelítést együttesen, egymás kiegészítésére kell alkalmazni a biztonság megítélésében, a gyenge pontok feltárásában.

### **10.1.4 A hatósági munka gyakorlata**

A hatósági munka gyakorlata során a Hatóság

- törekszik az ügyek pontos és gyors intézésére, de a gyorsaság semmiképpen sem mehet az alaposság rovására. Bármely okból fennálló bizonytalanság esetén a nagyobb biztonság irányában dönt;
- törekszik az ügyek fontosság szerinti súlyozására. A fontosságot a biztonsághoz való viszony határozza meg. A súlyozás nem lehet indok a jogszabályban előírtak megszegésére, a jogszabályban előírt feladatok elhanyagolására, vagy elhárítására;
- az ügyintézés során lehetőség szerint figyelembe veszi az Engedélyes szempontjait;
- a bekövetkezett üzemzavari eseményeknek egyre alaposabb feldolgozása révén ítéli meg azok súlyosságát és kezdeményezi a tanulságok visszavezetését az üzemeltetés folyamatába.

Belső minőségirányítási rendszer működtetésével és folyamatos karbantartásával kell a munka magas színvonalát biztosítani. A Hatóság minőségirányítási rendszerét a 13.3 pont ismerteti.

## 10.2 Az atomerőmű, mint Engedélyes biztonságpolitikája

Az Atomtörvény végrehajtásáról intézkedő 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet kötelezi az engedélyest, hogy biztonsági politikát dolgozzon ki, amely tartalmazza az engedélyes biztonsággal kapcsolatos koncepcióját és célkitűzéseit, és meggyőzően tükrözi azon elv érvényesülését, hogy a nukleáris biztonság minden más szempontot megelőz.

A Paksi Atomerőmű Zrt. biztonságpolitikája (Biztonságpolitika) a Paksi Atomerőmű Zrt. biztonsággal kapcsolatos fő tevékenységeit összegzi és kinyilvánítja a biztonság elsőségének elvét. A gyakorlati megvalósítás konkrét módozatait csak áttételesen kezeli, ezek alsóbbrendű szabályozásokon, eljárásrendeken, utasításokon keresztül érvényesülnek.

A Biztonságpolitika az erőmű minden alkalmazottja számára felelősségviselést határoz meg, és elvárásokat fogalmaz meg a biztonság fenntartása és növelése érdekében. Külön kiemeli a vezérigazgató általános és a biztonsági igazgató konkrét felelősségét a biztonság megvalósításában. A Biztonságpolitika hangsúlyozza a biztonság iránti elkötelezettség fontosságát, annak megnyilvánulásait a biztonságra való törekvésben, a biztonságot gyengítő tényezők feltárásában, a biztonsági kultúra javításában. Kiemeli a képzés, a tájékoztatás, a visszacsatolási mechanizmus jelentőségét.

### 10.2.1 A vezetők felelőssége

Az atomerőmű vezérigazgatója felelős az erőmű rendeltetésszerű, biztonságos működéséért és a minőségért. Munkájában segíti, illetve átruházott hatáskört gyakorol a biztonsági igazgató.

A vezetők szervezetük keretein belül felelősek a biztonsági előírások betartásáért és betartatásáért, a Biztonságpolitika érvényesítéséért.

A feladat-, felelősségi- és hatáskörök, jogosultságok elhatárolásának érdekében hozta létre a vezérigazgató a Minőségbiztosítási Szabályzatban meghatározott szabályozási hierarchiát. A jogokat és hatásköröket a munkaköri leírások is rögzítik.

### 10.2.2 A személyzet szerepe az operatív üzemviteli biztonságban

Az üzemeltető személyzet minden tagja a munkája ellátásához szükséges képesítéssel és minősítéssel rendelkezik. A minősítés a betöltendő munkakörnek a biztonságra gyakorolt hatásától függően társasági vagy hatósági jogosító vizsgán történik. A jogosító vizsgát szabályos időközönként meg kell ismételni. Az üzemeltető szervezetek váltóműszakos szolgálatát adó operatív személyzetével szemben támasztott képzési és képzettségi követelményeket Oktatási Szabályzat tartalmazza. A műszakos üzemeltető személyek mind normál üzemviteli, mind üzemzavari helyzetben csak szabályozott módon és körülmények között ruházhatják át a felelősséget más személyekre. A nem műszakos vezetők blokkvezénylői tevékenysége ugyancsak szabályozott. Az üzemeltetés menetébe csak azok a személyek avatkozhatnak be közvetlenül, akiknek a munkaköri leírásaikban előírt megfelelő minősítésük van és az érvényes rend szerint műszakos üzemeltetői szolgálatba léptek. Más személyek közvetlen beavatkozására nincs lehetőség.

Az erőművi berendezések megbízható, üzemképes állapotban tartása a karbantartó személyzet feladata, felelőssége. Az atomerőmű karbantartási folyamata strukturált munkautasításos formában megy végbe. Adminisztratív utasítás garantálja, hogy csak átgondolt és előkészített, valamint megfelelő engedélyekkel ellátott munka végrehajtására kerülhessen sor. A munkafolyamatba eljárásrendileg rögzített módon vannak beillesztve az ellenőrzési és felülvizsgálati funkciók. A felkészülést az erőmű Karbantartó Gyakorló Központja segíti.

A karbantartó szervezetek feladata a létesítmények karbantartása, felújítása, a berendezések üzemzavar-elhárítása, hatósági vizsgálatokra való felkészítése, az atomerőműben felmerülő valamennyi hegesztési és technológiai szerelési munka, javítási és gyártási feladat elvégzése, valamint a munkavégzéshez szükséges biztonsági, személyi és tárgyi feltételek tervezése, biztosítása.

A karbantartó személyzet feladata az elvégzett munkák pontos dokumentálása, a dokumentumok archiválása.

A műszaki háttér szervezet feladatai az alábbiak:

- biztonsági elemzések kidolgozása;
- reaktorfizikai számítások készítése;
- a technológiai próbák terjedelmének, ütemezésének, ciklusidejének meghatározása;
- a kezelési utasítások, üzemviteli sémák, próbák forgatókönyveinek és ütemezésüknek elkészítése, egyeztetése, felülvizsgálata és módosítása;
- az elvégzett próbákról olyan részletes nyilvántartás vezetése, amelyből megbízhatósági és trend elemzések készülnek, s ezek alapján következtetések tehetők a berendezések, rendszerek alkalmasságára;
- a termelés szabályozásainak elkészítése, véleményezése és az előírt időközönkénti aktualizálása, gondoskodás ezek nyilvántartásáról;
- a főjavítások, hétféligi karbantartások, heti operatív munkák tervezése, előkészítése, végrehajtásuk irányítása, koordinálása;
- az üzem közbeni munkák tervezése, végrehajtási módjának és feltételeinek meghatározása;
- a főjavítások adatainak gyűjtése, rendszerezése, nyilvántartása és értékelése;
- a szervizút tevékenységek összeállítása, ütemezése;
- a munkavégzéshez szükséges megfelelő minőségű dokumentáció rendelkezésre állásának biztosítása, a végrehajtott munkák dokumentálása, archiválása.

A kisegítő személyzet által végzett tevékenységek közvetlenül nem befolyásolják a biztonságot.

### **10.2.3 Külső vállalkozók alkalmazásának felelősségi és biztonsági kérdései**

Az erőmű területén munkát csak a Paksi Atomerőmű Zrt. által elfogadott és érvényes minősítéssel rendelkező külső vállalkozó végezhet. A külső vállalkozókat rendszeres időközönként újra minősíteni kell. A minősítés a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok

követelményei és a Hatóság által jóváhagyott eljárásrend alapján történik, rendszeres hatósági ellenőrzés mellett. A minősítési eljárás jogszerű lefolytatásáért, a minősítés feltételeinek folyamatos betartásáért a Paksi Atomerőmű Zrt. minősítőként felelős.

A Társasági Minőségirányítási Szabályzat - illetve az azt lebontó belső szabályozás - betartása valamennyi, az atomerőmű területén munkát végző külső szervezetre, munkavállalóra kötelező. A megbízó szervezet ellenőrzi a külső vállalkozó munkájának teljes vertikumát, ennek érdekében minden munkához műszaki ellenőrt jelöl ki.

A mérnöki szolgáltatások terén elméleti mérnöki, szakmai ismereteket igénylő elemzéseket, számításokat, vizsgálatokat kutatóintézetek, egyetemek és mérnöki irodák végeznek. A külső munkák összehangolását és ellenőrzését a megbízó szervezet látja el.

## **11. Pénzügyi források és emberi erőforrások**

### **Nukleáris Biztonsági Egyezmény 11. cikk**

1. Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges intézkedéseket annak érdekében, hogy megfelelő pénzügyi források álljanak rendelkezésre valamennyi nukleáris létesítmény biztonságának biztosítására, azok teljes élettartama alatt.
2. Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges intézkedéseket annak érdekében, hogy a nukleáris létesítményekben, vagy azok számára végzett minden, a biztonsággal összefüggő tevékenység elvégzésére, azok teljes élettartama alatt, elegendő számú minősített kezelőszemélyzet álljon rendelkezésre, amely megfelelő oktatásban, képzésben és újraképzésben részesült.

### **11.1 Pénzügyi források**

#### **11.1.1 A Hatóság pénzügyi forrásai**

A Hatóság zavartalan működéséhez az Atomtörvény két pénzügyi forrásról rendelkezik:

- a központi költségvetésből évente meghatározott összeget kell biztosítani:
  - a hatósági munkát szolgáló műszaki megalapozó tevékenységek költségeire;
  - a nukleárisbaleset-elhárítás fejlesztési költségeire; valamint
  - a Hatóság nemzetközi kötelezettségeiből fakadó költségekre.
- a nukleáris létesítmények Engedélyesei az Atomtörvényben meghatározott módon és mértékben kötelesek a Hatóságnak felügyeleti díjat fizetni.

Így a Hatóság pénzügyi vonatkozásban független a nukleáris létesítményektől, pénzügyi ellátottsága elégséges az eredményes működéshez. Az OAH bevételeit – a bírságból származó bevételek kivételével – működésének fedezetére használja fel, azok más célra nem vonhatók el.

#### **11.1.2 Az Engedélyes pénzügyi forrásai**

A villamos energiáról szóló 2001. évi CX. törvény úgy rendelkezik, hogy a termelők a közüzemi célra lekötött villamos energia mennyiségén felüli részt a szabad piacon értékesíthetik. A Paksi Atomerőmű Zrt. azonban az energiapolitikával, a piacnyitással és a villamos energiáról szóló törvényjavaslattal kapcsolatos kormányzati intézkedésekről szóló

2280/2001.(X. 5.) Korm. határozat rendelkezései, valamint a tulajdonosi szándékoknak megfelelően jelenleg csak közüzemben értékesíti az általa termelt villamos energiát.

Az Atomtörvény rendelkezései szerint 1998-ban Központi Nukleáris Pénzügyi Alapot hoztak létre a radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyag ideiglenes és végleges elhelyezésének, továbbá a nukleáris létesítmények leszerelésének finanszírozására. A feladatok elvégzésére az OAH önálló szervezetet, Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaságot alapított. Az atomerőmű által az alapba történő éves befizetések mértékét a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság számítja ki a tervezett beruházási és üzemeltetési összegek, illetve nemzetközi adatok alapján, amit a Magyar Energia Hivatallal és az Országos Atomenergia Hivatallal történt egyeztetés után a költségvetési törvényben az Országgyűlés hagy jóvá. A befizetéseket az Atomtörvény 63. § 4. bekezdése alapján a villamos energia árának meghatározásánál figyelembe kell venni.

## **11.2 Az emberi erőforrások**

A magyar egyetemi rendszer széleskörű szakmai ismereteket nyújt a gépész-, a villamos-, illetve a vegyészmérnökök képzése során. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán az energetikával kapcsolatos tantárgyak keretében a hallgatók jelentős erőművi és atomerőművi képzést kapnak, valamint posztgraduális nukleáris szakmérnöki képzés is folyik.

### **11.2.1 A Hatóság emberi erőforrásai**

*Az OAH átlagos létszáma 2004. január 1-2006. december 31. közötti időszakban 85 fő volt, ebből 85% felsőfokú (egyetemi vagy főiskolai) végzettségű szakember, akiknek közel 40 %-a két vagy három diplomával rendelkezik (a második diplomát általában a nukleáris technikai ismeretek területéről szerezték meg), 16%-nak van tudományos fokozata vagy egyetemi doktori címe.*

Önálló hatósági tevékenységet (engedélyezés és ellenőrzés) a Hatóságnál foglalkoztatottak csak nukleáris biztonsági, illetve nukleárisanyag-felügyelői vizsga letétele után végezhetnek.

A hatósági személyzetnek az erőmű gyakorlatát is meg kell ismernie, az ilyen irányú képzés nagyobb részben az atomerőműben és az atomerőmű képzési rendszerébe illeszkedő formában (tanfolyamokon) történik. Szerepet kapnak ebben a folyamatban a nemzetközi tanfolyamok, valamint a munka közbeni gyakorlat (on-the-job training), mely a fent említett szervezett keretek között zajló képzési formához szervesen kapcsolódik.

A Hatóság szisztematikus képzési tervet dolgozott ki és hajt végre a felügyelők képzése és továbbképzése érdekében. A terv az egyéni képzési profilokon alapul és három alapképzés típusot tartalmaz: betanító képzés, szinten-tartó képzés és továbbképzés. A képzés önálló és folyamatos részét képezi a nukleárisbaleset-elhárítási felkészítési program.



A Hatóság munkatársai részt vesznek a nemzetközi műszaki közéletben. Aktív résztvevői a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, az Európai Unió és az OECD Nukleáris Energia Ügynökség munkacsoportjainak.

### **11.2.2 Az Engedélyes emberi erőforrásai**

*A 2006. december 31-i állapot szerint a Paksi Atomerőmű Zrt. saját munkavállalóinak létszáma 2651 fő, ebből a vezetői feladatot ellátók létszáma 93 fő. Az üzemeltetést végzők létszáma 819 fő, a karbantartóké 783 fő, a háttértámogatást biztosító munkavállalók (biztonsági, műszaki, gazdasági és humán tevékenység) létszáma 1049 fő. Az erőmű alkalmazottainak iskolai végzettség szerinti összetétele: 857 fő felsőfokú képesítésű, 1389 fő középfokú képesítésű és 405 fő szakmunkás vagy egyéb iskolai végzettséggel rendelkezik. Az üzemeltető személyzet soraiban 363 főnek van érvényes hatósági jogosítványa 25-féle munkakörre.*

Az atomerőmű saját szakemberképzési rendszert működtet, amelyhez biztosítja a pénzügyi, a tárgyi és a személyi feltételeket is. A Paksi Atomerőműben kialakított szakemberképzési rendszer egymásra épített modulokból áll, és munkakörre orientált. Az elméleti képzést minden esetben gyakorlati képzés követi. Minden képzési forma vizsgával zárul, és csak ezután jogosult a munkavállaló az adott munkakör önálló betöltésére. A képzés nem fejeződik be a jogosítvány vagy a munkaköri felhatalmazás megszerzésével, hanem a munkavégzés mellett szinten tartó és ismeretfelújító képzés, továbbá rendszeres ismeretellenőrzés is folyik. A hatósági jogosítványhoz kötött munkakörökben foglalkoztatott munkavállalók esetében három évente időszakos alkalmassági jogosító vizsgákra kerül sor, melyek előfeltétele az orvosi és pszichológiai alkalmasság évenkénti megújítása is.

Felelősségteljes, biztonsági szempontból fontos munkakörökben, beosztásokban a kiképzést hatósági jogosító vizsga zárja le. Ennek rendjét, a vizsgára kötelezett munkakörök megnevezését, a jogosító vizsgák tartalmát hatósági előírás, rendelkezés tartalmazza.

Az általános alapképzés mellett a sugárvédelmi képzés kiterjed a munkavállalók legszélesebb, legnagyobb körére. Külön-külön folyik a sugárvédelemmel hivatásszerűen foglalkozók, az operatív üzemviteli személyzet, a karbantartók és a műszaki háttértevékenységet végzők oktatása. A képzettségi- és vizsgakövetelmények teljesítésére vonatkozó előírásoknak a külső, szerződéses alapon foglalkoztatott munkavállalóknak is meg kell felelniük.

A Paksi Atomerőmű Zrt. a szakemberképzést önerőből, saját oktatóközpontjaiban hajtja végre. A képzési infrastruktúra teljes mértékben rendelkezésre áll, az oktatóközpontok helyiségei jól felszereltek, az oktatói-instruktori személyzet felkészült, minősített, és az oktatás mellett fejlesztéseket is végez.

A szimulátor központban 1989 óta működik a négy blokkot kiszolgáló teljes-léptékű blokkos szimulátor. A szimulátort folyamatosan fejlesztették, így az követi a blokkokon

végrehajtott módosításokat. A szimulátor a vezénylői személyzet képzése mellett fontos szerepet játszik a technológiai fejlesztésekben.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség támogatásával létrehozott Karbantartó Gyakorló Központ valódi primerköri nagyberendezésekkel és gépészeti berendezésekkel felszerelt oktató műhelyeivel egyedülálló a világon. Sajátossága az, hogy eredeti méretű, inaktív primerköri főberendezéseken (reaktor, gőzfejlesztő, főkeringtető szivattyú stb.) folyik a gyakoroltatás, illetve az oktatás.

## **12. Emberi tényező**

### **Nukleáris Biztonsági Egyezmény 12. cikk**

Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges lépéseket annak érdekében, hogy az emberi teljesítőképesség lehetőségeit és korlátait figyelembe vegyék a nukleáris létesítmény teljes élettartama alatt.

### **12.1 Az emberi tényező figyelembe vétele**

Az emberi tényező szerepét mind a Hatóság, mind az Engedélyes figyelembe veszi a nukleáris létesítmények tervezésének, építésének, engedélyezésének és üzemeltetésének teljes folyamatában.

Az évente aktualizált és megismételt valószínűségi biztonsági elemzéseket mindig az emberi tényező figyelembevételével, a különböző tevékenységek közben elkövethető hibák valószínűségének számszerű meghatározásával végzik. A szimulátoron végzett gyakorlatok és az esetleges üzemzavarok kiértékelésekor újabb adatok vezethetők le az emberi hibákból eredő rendellenességek bekövetkezési valószínűségeire.

### **12.2 A munkaerő kiválasztása**

A Paksi Atomerőmű Zrt. folyamatosan érvényt szerez annak a követelménynek, hogy az atomerőműben csak olyan személy végezhet önálló munkát, aki rendelkezik a munkakörére előírt képesítéssel, képzettséggel és vizsgákkal, illetve megfelel az orvosi és a pszichológiai alkalmassági, valamint nemzetbiztonsági követelményeknek is. Ezen követelmények együttes teljesítéséért az illetékes vezető és a munkavállaló közösen felelnek. Csak a feltételek maradéktalan teljesülése esetén adható ki belépési engedély az atomerőmű megfelelő területeire.

A képzés és a vizsgáztatás mind a saját, mind pedig a külső, szerződéses munkavállalók számára egységes és azonos alapelvek szerint történik.

A munkáltató az orvosi alkalmasságot valamennyi munkavállaló esetében, a pszichológiai alkalmasságot pedig a hatósági jogosító vizsgára kötelezett munkakört betöltő munkavállalókra vonatkozóan évenkénti gyakorisággal ellenőrzi. Az időszakos munkaköri alkalmassági jogosító vizsgák előtt a Hatóság képviselője ellenőrzi a vizsgálatok és előfeltételek meglétét. Az orvosi és pszichológiai alkalmassági vizsgálatok különösen az

irányító, az üzemeltető és a felügyelő személyzet esetében szigorú paraméterekhez kötöttek.

### **12.3 A munkafeltételek javítása**

Az atomerőmű Kollektív Szerződése a túlmunkát napi 4, illetve heti 8 órában korlátozza, ami összesen nem haladhatja meg az évi 300 órát. Az atomerőműben érvényes szabályok összhangban vannak a Munka Törvénykönyvéről szóló 1992. évi XXII. törvény előírásaival. Mivel ez rendkívül szigorú túlmunka korlátozást jelent, a humán igazgatóság folyamatosan nyilvántartja a munkavállalók munkavégzési leterheltségét.

A munkaterhelés csökkentésének irányába hat az a tendencia is, hogy egy adott műszakban a magasabb minősítéssel rendelkező munkavégzők aránya növekszik az alacsonyabb képesítéssel rendelkezőkéhez képest.

A nyugodt munkavégzés biztosításához az erőmű olyan szociális ellátórendszert alakított ki és működtet, amelynek terjedelme több területen messze meghaladja a Magyarországon általánosnak tekinthető ellátásokat, minősége és színvonala pedig azoknál jóval magasabb.

### **12.4 A humán erőforrások jellemzőinek alakulása a jövőben**

A felkészült utánpótlás biztosítása érdekében az atomerőmű humán igazgatósága folyamatosan felméri az erőmű optimális munkaerő-szükségletét és kezeli a létszám-eltéréseket (hiány-felesleg) az erőmű várható élettartamának megfelelően.

A Paksi Atomerőmű Zrt célja, hogy az atomerőmű négy blokkját a tervezett élettartamon túl még húsz évig üzemeltesse, és ehhez megszerezze az üzemeltetési engedélyt. Az élettartam-hosszabbítással perspektivikus életutak lehetősége nyílik meg, így a szakszemélyzet érdekeltsége megőrizhető és a megfelelő szakember utánpótlás biztosítható.

Az erőmű humán stratégiájában meghatározó szerepet kap a teljesítménytervezési és értékelési rendszer, s az erre épülő életpálya-tervezés, továbbá a szakmai és vezetői karrierlehetőségek biztosítása, a minőségi cserék végrehajtása, az utánpótlás menedzselés és a tervszerű fiatalítás.

### **12.5 A tapasztalatok visszacsatolása a biztonság növelésére**

Az atomerőmű biztonsági politikája rögzíti, hogy a biztonság iránti elkötelezettségnek többek között a biztonságot rontó tényezők nyílt feltárásában, a biztonság, a biztonsági kultúra javítására való törekvésben kell megnyilvánulnia. A kivizsgálások célja a megszerzett tapasztalatok hasznosítása, nem pedig a felelősségre vonás.

Az atomerőműben eljárásrend szabályozza a nem tervezett üzemi események kivizsgálását, elemzését. Amennyiben a kivizsgálás az eseményre vonatkozóan emberi hibát állapít meg, akkor annak részletes elemzésére is sor kerül. A személyi hibához vezető

okok felderítésében, a vonatkozó információk pszichológiai feldolgozásában megfelelő szakemberek működnek közre. Az ő segítségükkel állapítják meg a szükséges változtatások, módosítások irányát. A kivizsgálások eredményét konkrét feladatok, intézkedések meghatározásával jegyzőkönyvben rögzítik.

## **12.6 A biztonságos munkavégzés feltételei**

Az egészséges munkakörnyezetet (megfelelő hőmérséklet, megvilágítás, zaj- és rezgésszint, tiszta levegő) a normatív értékeknek megfelelően alakítják ki. Amennyiben egy adott munkahelyen ezen feltételek bármelyikének megléte kétséges, szakszerű mérések történnek, melyek alapján kiegészítő intézkedésekre kerül sor. A munkakörülmények függvényében szükséges egyéni védőeszközök használatát, szabályszerű viselését rendszeres ellenőrzésekkel, szankcionálásokkal biztosítják.

Általános az a gyakorlat, amely az átalakítások, módosítások révén a külső feltételeket, az ergonómiai környezetet, az ember-gép kapcsolatot alakítja, változtatja meg oly módon, hogy jelentősen csökkenjen a tévedések, a tévesztések megismétlődésének lehetősége. A szerszámok, mérőeszközök, karbantartási célberendezések stb. mind mennyiségben, mind minőségben kielégítik az igényeket.

## **13. Minőségirányítás**

### **Nukleáris Biztonsági Egyezmény 13. cikk**

Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges lépéseket, hogy gondoskodjék minőségbiztosítási programok létrehozásáról és alkalmazásáról azon bizalom erősítése érdekében, hogy a nukleáris létesítmény teljes élettartama alatt eleget tesz a nukleáris biztonsággal kapcsolatos minden tevékenységgel szemben támasztott követelménynek.

### **13.1 Alapelvek**

A minőségirányítási rendszerek működtetésében és fejlesztésében minden esetben a nukleáris biztonság a vezérlő elv.

A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok és a hozzájuk kapcsolódó *útmutatók* alapján történik az adott komponensek tervezése, gyártása, szerelése, üzembe helyezése, üzem közbeni ellenőrzése, próbája stb. Az egyes tevékenységek szabályozása során az hazai hatósági elvárásokon kívül a nemzetközi szervezetek (pl. NAÜ) és a nukleáris iparban mértékadó országok (pl. USA) szabványait és útmutatóit követjük. Fontos szempontként érvényesül, hogy atomerőmű beszállítója csak az adott területre vonatkozó érvényes minősítéssel rendelkező vállalkozó lehet.

### **13.2 A nemzeti minőségirányítási rendszer ismertetése**

Az Atomtörvény 11. §-ának (2) bekezdése előírja, hogy "Nukleáris létesítményekkel, valamint nukleáris rendszerekkel és berendezésekkel kapcsolatos tevékenységek körében csak azok az intézmények, szervezetek, ... gazdálkodó szervezetek működhetnek, amelyek megfelelő minőségbiztosítási rendszerrel rendelkeznek". Az Atomtörvény megköveteli

továbbá, hogy az atomenergia alkalmazásának körében csak olyan személyek foglalkoztathatók, akik minden szempontból kielégítik a vonatkozó részletes szabályozás által előírt követelményeket, úgymint képzettség, személyi és egészségügyi alkalmasság, stb. Az irányítási rendszer megfelelőségét vizsgálni és igazolni szükséges.

A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 2. kötete tartalmazza a paksi atomerőmű üzemeltetésére vonatkozó minőségirányítási követelményeket, amelyek a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 50-C-Q jelű szabályzata alapján és az ISO 9001:2000 szabványban rögzítettek figyelembevételével kerültek megfogalmazásra. A minőségirányítási kötet és a hozzá tartozó 14 útmutató érvényesíti a törvény előírásait és meghatározza a minőségirányítási elvárásokat nem csak az üzemeltetővel, hanem a beszállítóival szemben is. *Jelenleg folyamatban van a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok felülvizsgálata. A minőségirányítási szabályzat vonatkozásában a felülvizsgálat célja a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 2006-ban kiadott új követelményrendszerének (GS-R-3 The Management System for Facilities and Activities) átvétele.*

### **13.3 A Hatóság minőségirányítási rendszere**

Az OAH a hazai központi közigazgatási szervek közül elsők között vezette be az MSZ EN ISO 9001:2001 (ISO 9001:2000) szabványnak megfelelő minőségirányítási rendszerét. *A minőségirányítási rendszer folyamatos fejlesztésének eredménye, megfelelőségének bizonyítéka az NQA (National Quality Assurance Ltd.) magyarországi képviseletét ellátó Első Magyar Tanúsító Kft által 2006. március 6-9 között lefolytatott audit eredményeként kiadott második Tanúsítvány. A Tanúsítvány értelmében az OAH minőségirányítási rendszere a következő tevékenység körében másodszor is megfelelt az ISO 9001:2000 nemzetközi szabvány követelményeinek: „A nukleáris energia biztonságos és békés célú felhasználásának szabályozása és ellenőrzése”.*

*A tanúsítvány érvényességének ideje:* 2006.03.21. - 2009.03.21.

*A tanúsítvány azonosítója:* 100 – 0900

*A felgyülemlett tapasztalatokat feldolgozva a NAÜ 2006 nyarán publikálta az új, GS-R-3, és GS-R-3.1 kóddal jelölt dokumentumait. Az új dokumentumok szerkezete követi az ISO 9001:2000 szerkezetét, a fogalomtára az ISO fogalmakra épít. Kiegészíti azokkal a követelményekkel, melyek a biztonsággal kapcsolatosak, de nem találhatók a szabványban, mint pl.: a követelmények differenciálása, független ellenőrzés, biztonsági kultúra, önellenőrzés, önértékelés, stb. A hazai bevezetéshez a dokumentumok feldolgozása mind a hatósági, mind az engedélyesi oldal szereplői által megkezdődött.*

### **13.4 Az atomerőmű minőségirányítási rendszere**

#### **13.4.1 Irányítás**

Az erőmű irányítási rendszere teljes körű, minden folyamatra kiterjedő, azaz minden folyamattal szemben meghatározza a követelményeket. A minőségpolitika egyértelműen

rögzíti a felső vezetésnek a minőségre vonatkozóan kinyilvánított általános szándékait és irányvonalát.

Az atomerőműben minden folyamat többszintű dokumentációs rendszerben szabályozott módon kerül végrehajtásra.

Az atomerőmű minőségirányítási rendszere megfelelő működésének értékelésére mutató rendszer szolgál. A mutatók közvetetten jelzik a minőségbiztosítási rendszer működésének helyességét, és a mutatók értékelése után határozhatók meg a szükséges intézkedések.

A minőségfejlesztés egyik leghatékonyabb eleme a különböző szintű események kivizsgálása és a tapasztalatok visszacsatolása. Ennek megfelelően az atomerőmű, eljárásrendekben szabályozott módon, a bekövetkezett eseményeket súlyuknak megfelelően kivizsgálja. A kivizsgálások során meghatározásra kerülnek a kiváltó okok és a szükséges intézkedések.

Az atomerőmű üzemeltetése során tapasztalt eltéréseket minden esetben értékelés követi. Az eltérés súlyának megfelelően az értékeléseket a hatóság, az erőmű biztonsági, minőségügyi szakemberei vagy a szakterületek saját maguk végzik.

Az irányítási rendszer hatékonyságának értékelésre és a szükség helyesbítő intézkedések meghatározására a vezetés évente vezetőségi felülvizsgálatot tart.

#### **13.4.2 Végrehajtás**

Az atomerőmű működéséhez szükséges tervezési munkákat a műszaki háttér szervezetek végzik és végeztetik.

A beszerzési folyamat és az átvételi ellenőrzések és vizsgálatok teljes mértékben (a megrendeléstől a behozatalon át az átvételi ellenőrzésig) szabályozottak.

Az üzemviteli tevékenységek a szabályzatokban, folyamatutasításokban, eljárásrendekben, és a Műszaki Üzemeltetési Szabályzatban előírt módon kerülnek végrehajtásra. A műveleteket kezelési és üzemviteli utasítások alapján végzik. Külön figyelmet fordítanak a berendezések mindenkori egyértelmű azonosítására, a berendezések állapotának folyamatos figyelésére. A műszakok váltása minden esetben dokumentált módon kerül végrehajtásra, a berendezések átadás pillanatában érvényes állapotának egyértelmű jelzésével. A szükségessé váló ideiglenes átalakításokat eljárásrend alapján hajtják végre. Az üzemviteli minőségbiztosítás fontos eleme a szabályozott és a teljes ciklusra kiterjedő üzemanyag-kezelés.

A karbantartási folyamat megfelelő irányítását a karbantartási szabályzat, folyamatutasítások, eljárásrendek és végrehajtási dokumentumok biztosítják.

A műszaki háttér tevékenységek irányítása szintén a műszaki szabályzat, folyamatutasítások és eljárásrendek alapján történik. Ugyancsak meghatározásra kerültek a

reaktorfizikai, a diagnosztikai elemzések és a hulladékkezelés folyamatával szemben támasztott követelmények.

### **13.4.3 Felülvizsgálatok**

Az atomerőmű biztonsági és minőségügyi szervezetei belső felügyeletet gyakorolnak a végrehajtó szervezetek fölött.

A szervezetek saját működésük hatékonyságának értékelését az önértékelés folyamat keretein belül hajtják végre.

Az auditálásokat a minőség-felügyeleti szervezet hajtja végre. Az auditorok speciális képzésen vesznek részt, illetve az egyes szakterületek auditálásához a szakterület ismereteiben jártas szakemberek segítségét veszik igénybe.

Az erőmű a beszállítóinál tervezetten és dokumentáltan ellenőrzi a minőségirányítási rendszerük követelményeknek való megfelelését, a működtetés hatékonyságát.

## **13.5 A Hatóság szerepe a minőségirányítási rendszer ellenőrzésében**

Átfogó ellenőrzést rendszer-audit, vagy folyamat-audit keretében végez a Hatóság. Az auditokat előre kijelölt területeken saját auditorokkal hajtják végre, az audit-jegyzőkönyvekben rögzített észrevételek felszámolása jelentés-köteles.

Tervezett ellenőrzések a Hatóság éves ellenőrzési terve alapján, és az átrakás alatt lévő blokkon a főjavítási határozat szerint történnek. Nem tervezett eseti ellenőrzésre a minőséget sértő események kapcsán, illetve a hatóság egyedi kijelölése alapján kerül sor.

Az üzemeltető minőségirányítási rendszerének a Hatóság által ellenőrzött területei a következők:

- a szervezet felépítése;
- a személyzet képzése és minősítése;
- a dokumentációk;
- a nem megfelelőségek kezelése;
- a normál üzemvitel;
- a karbantartás és a javítások;
- a nukleáris üzemanyag kezelése;
- a vállalkozók kiválasztása;
- a tervezés;
- gyártóművi átvételek;
- az átalakítások.

A felülvizsgálatok ellenőrzése mind a vezetőségi, mind a független felülvizsgálatokra kiterjed. A hatósági ellenőrzés a Hatóság vezetője által jóváhagyott, az Engedélyes által ismert, írott eljárásrendek alapján kerül végrehajtásra.

A hatósági ellenőrzés során tapasztalt észrevételekkel összefüggő javító intézkedések elrendelését a Hatóság elsősorban az Engedélyes Biztonsági Szervezetén belül működő minőségirányítási szervezetétől várja. Az intézkedések elmaradása, vagy elégtelensége esetén a javító intézkedést a Hatóság egyedi határozatban rendeli el.

## 14. A biztonság értékelése és igazolása

### Nukleáris Biztonsági Egyezmény 14. cikk

Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges lépéseket annak megvalósítására, hogy

- (i) egy nukleáris létesítmény létrehozását és üzembe helyezését megelőzően, valamint fennmaradásának teljes időtartama alatt átfogó és rendszeres biztonsági értékelést végezzenek; az ilyen értékeléseket kielégítően kell dokumentálni, a továbbiakban pedig napra készen kell tartani azokat az üzemeltetési tapasztalatok és a jelentős új biztonsági ismeretek figyelembevételével, és felül kell vizsgálni az illetékes hatóság felügyelete alatt;
- (ii) elemzések, megfigyelések, üzemi próbák és helyszíni szemlék útján igazolják, hogy a nukleáris létesítmény fizikai állapota és üzemeltetése mindenkor megfeleljen a létesítési tervnek, az előírt nemzeti biztonsági követelményeknek, valamint az üzemeltetési korlátozásoknak és feltételeknek.

### 14.1 A biztonsági jelentések rendszere

Törvényi és kormányrendelet szintű szabályozás írja elő a biztonsági jelentések készítésének és alkalmazásának rendjét. A létesítéshez kapcsolódó hatósági eljárás alapja az Előzetes Biztonsági Jelentés, amelyet követ a nukleáris létesítmény üzemeltetésének megkezdéséhez szükséges Végleges Biztonsági Jelentés.

A biztonsági jelentések tartalmi követelményei az US NRC (United States National Regulatory Commission) 1.70 jelzésű előírásain alapulnak, figyelembe véve a hazai sajátosságokat.

A 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet előírja a Végleges Biztonsági Jelentés évenkénti aktualizálását, hogy a biztonsági jelentés hiteles és folyamatos alapot képezhessen a létesítmény biztonságának mindenkori megítéléséhez.

A Hatóság az üzemeltetés megkezdésére első alkalommal kiadott Üzemeltetési Engedély érvényességének kezdő napjától számított tíz éven belül, majd azt követően tízévenként időszakos nukleáris biztonsági felülvizsgálatot végez. Az engedélyesek a felülvizsgálat elvégzésére megállapított határidőt megelőzően egy évvel kötelesek saját belső felülvizsgálataikat elvégezni és annak eredményéről az Időszakos Biztonsági Jelentést a Hatósághoz benyújtani. Az Időszakos Biztonsági Jelentés keretében az Engedélyes bemutatja azokat a tényezőket, amelyek meghatározzák a létesítmény üzemeltetési kockázatát az Üzemeltetési Engedélyt megalapozó Végleges Biztonsági Jelentésben foglaltakhoz viszonyítva. Az Engedélyes szükség esetén biztonságnövelő intézkedéseket tesz a kockázati tényezők felszámolására, illetve mérséklésére. A biztonságnövelő intézkedésekről programot állít össze a határidők rögzítésével, és azt a jelentés részeként benyújtja a Hatósághoz.



A Hatóság az Engedélyes Időszakos Biztonsági Jelentése és a saját biztonsági felülvizsgálata alapján határozatot hoz, amelyben rögzíti a további üzemeltetés feltételeit.

## **14.2 Üzem közbeni ellenőrzések és próbák, anyagvizsgálat**

A nukleáris létesítményekben kellő gondossággal elvégzik az üzem közbeni ellenőrzéseket, próbákat; a főjavításokhoz kapcsolódó próbákat és az időszakos anyagvizsgálatokat. A Paksi Atomerőműben folytatott ellenőrzések részletes ismertetése az *1. mellékletben* található.

## **14.3 A berendezések öregedésének kezelése**

A 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet mellékleteként megjelent Nukleáris Biztonsági Szabályzatokban külön fejezetrészeket szenteltek az öregedés-kezelés, élettartam-gazdálkodás témaköröknek. A Paksi Atomerőműben a berendezések öregedésének kezelése a rendelet szellemében zajlik, a részletes leírás a *2. mellékletben* található.

## **14.4 Földrengésbiztonság**

1996-2002 között történt meg a teljes felülvizsgálat és a bonyolult megerősítések megvalósítása, immáron a végleges szeizmikus inputra, amely 0,25g szabadfelszíni vízszintes gyorsulási értékben lett meghatározva.

A szabadfelszíni mérésen kívül ikerblokkonként - gyakorlatilag az alaplemezen - három, a reaktor főépület szerkezeti-mechanikai szempontból fontos pontjain pedig további három triaxiális gyorsulásérzékelő van elhelyezve. Az értékelési eljáráshoz a földrengés-monitorozó rendszer elégséges mérési adatot szolgáltat.

Mivel a szabályozó és biztonságvédelmi rudak 10 másodperc alatt esnek be teljes hosszukban a reaktorba, a reaktorvédelem automatikus működtetése nem indokolt bármilyen szabadfelszíni gyorsulással és időtartammal jellemezhető földrengés esetében. Emiatt, valamint a téves jelre történő blokkleállítások elkerülése céljából a földrengésjelző rendszer nem ad jelet a reaktorvédelmi rendszernek, és nem állítja le automatikusan a reaktort. Földrengésjelzés esetén a reaktor leállításáról a személyzet dönt. A blokkleállítás kritériuma - a nemzetközi ajánlásoknak és a korszerű gyakorlatnak megfelelően - a kumulatív abszolút sebességre és a válaszspektrumra meghatározott határérték meghaladása. A Műszaki Üzemeltetési Szabályzat és a reaktor Üzemzavar Elhárítási Utasítás meghatározza a személyzet teendőit földrengés esetén.

## **14.5 Az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat**

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatokhoz kapcsolódó ajánlásai (Periodic Safety Review of Operational Nuclear Power Plants - Működő Atomerőművek Időszakos Biztonsági Felülvizsgálata, Safety Series No. 50-SG-O12, és az NS-G-210 jelű dokumentum) rendszeres, tíz év körüli periódusokban irányoz elő olyan vizsgálatokat, amelyek átfogó képet adnak az atomerőművi blokkok

biztonságáról, és szisztematikus megközelítésük folytán alkalmasak a szükséges biztonságnövelő intézkedések és prioritások meghatározására.

Magyarországon a Hatóság útmutatót adott ki az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatokhoz, amely rögzíti a célokat, végrehajtási elveket, a jogi szabályozást, a vizsgálat műszaki alapjait és az irányadó dokumentumokat.

A Paksi Atomerőmű 1-2. blokkjának első Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatára 1995-1996-ban került sor. A 3-4. blokkok Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatát az 1997-től hatályos új Atomtörvény és a csatlakozó szabályozás alapján végezte el az üzemeltető 1998-1999-ben.

*A soron következő Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat már a négy blokkra együttesen kerül végrehajtásra. Az Időszakos Biztonsági Jelentés benyújtásának határideje 2007. december 31. A benyújtott Időszakos Biztonsági Jelentés alapján a Hatóság 2008. december 31-ig hoz döntést a szükséges javító intézkedésekről, azok határidejéről és a blokkok üzemeltetési engedélyének meghosszabbításáról, figyelembe véve az egyes blokkok tervezett élettartamát.*

## **15. Sugárvédelem**

### **Nukleáris Biztonsági Egyezmény 15. cikk**

Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges lépéseket annak érdekében, hogy a dolgozók és a lakosság sugárterhelése a nukleáris létesítmény valamennyi üzemállapotában az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten maradjon, és egyetlen személy se kaphasson az előírt nemzeti dózishatárértéket meghaladó sugárdózist.

### **15.1 Jogszabályi háttér**

A sugárvédelem (közvetlenül az embert érintő sugárvédelem) szabályozása az *Egészségügyi Minisztériumhoz*; az atomerőművi sugárvédelem műszaki oldala a Hatósághoz, a kibocsátás kérdése és ezzel a környezet védelme a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumhoz; a talaj és a növényzet radioaktivitásával kapcsolatos feladatkör a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumhoz tartozik.

Az Atomtörvény definiálja az atomenergia alkalmazójának, valamint a hatóságok jogszabályi feladatait. Az általános sugárvédelem területén jelenleg alkalmazott fontosabb jogszabályok az alábbiak:

- Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet az, amely a sugárvédelem alapjait az ICRP (International Commission on Radiological Protection) 60 sz. ajánlását és a NAÜ Safety Series-115 ajánlásait követve határozza meg, és *összeegyeztethető szabályozást tartalmaz a munkavállalók és a lakosság ionizáló sugárzás elleni védelmének általános szabályairól szóló 96/29/EURATOM irányelv rendelkezéseivel.* A rendelet megköveteli, hogy sugárvédelmi szolgálatot kell felállítani minden atomenergiát alkalmazó létesítményben. Minden felhasználó köteles munkahelyi sugárvédelmi szabályzatot készíteni, amelyet a hatóság (ez esetben az

Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat) hagy jóvá. A rendelet mellékletei írják elő a dolgozók és a lakosság sugárterhelésének határértékeit; a munkahelyek sugárbiztonsági elveit, a sugárvédelmi oktatás rendjét; a dozimetriai ellenőrzést; a sugársérültek kezelését; a sugárvédelmi szolgálat feladatait, a balesetelhárítást, az atomerőművek speciális sugárvédelmi előírásait.

- Az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről szóló 15/2001.(VI. 6) KöM rendelet az Országos Tisztifőorvosi Hivatal által meghatározott dózismegszorításból kiindulva származtatja az éves kibocsátási határértéket.
- *Az országos sugárzási helyzet és radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről szóló 275/2002. (XII. 21.) Korm. rendelet az Európai Bizottság 2000/473/Euratom ajánlásának a magyar jogrendszerbe történő átültetését célozza meg. Az ajánlás - amelyben a környezet elemein túl élelmiszerek is szerepelnek - előírja a környezet radioaktivitásának követését a lakosság expozíciójának becslése céljából. A kormányrendelet létrehozta az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer egyesített adatbázisát és szervezetét, amelynek feladatai:*
  - *mérési eredmények gyűjtése a környezeti sugárzás dózisteljesítményéről, a környezeti elemekben, az élelmiszerekben, az építő- és alapanyagokban található radioaktív izotópokról, a radon aktivitás-koncentrációjáról; az emberi szervezet radioaktív szennyezettségéről;*
  - *a lakosság tájékoztatása az ellenőrzési eredményekről;*
  - *közreműködés az Európai Közösségek Bizottságának tájékoztatásában;*
  - *az ellenőrzési eredmények éves jelentésekben történő közzététele.*
- A radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről szóló 47/2003. (VIII. 8.) ESzCsM rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének feltételeit határozza meg. A végleges elhelyezésnél a lezárás után a lakossági effektív dóziskorlát  $100 \mu\text{Sv}/\text{év}$ , míg a tervezési alapon kívül eső eseményekre a kockázati korlát  $10^{-5} /\text{év}$  lehet.
- *A 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről, a Hatóság hatáskörébe utalja a nukleáris létesítményekre, a létesítmények rendszereire, berendezéseire vonatkozó sugárvédelem műszaki kérdéseit. A rendelet mellékletei a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok.*

A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 1. kötetének 1. és 2. függeléke meghatározza a létesítési és az üzemeltetési engedélykérelemhez szükséges előzetes, illetve végleges biztonsági jelentés sugárvédelmi fejezetének tartalmi felépítését, továbbá előírja az üzemeltetés sugárvédelmi mutatóinak rendszeres elemzését és a tapasztalatok hasznosítását, az időszakos biztonsági felülvizsgálat keretében.

A 3. kötet az atomerőművek tervezésének követelményein belül a sugárvédelmi alapelveket, a friss és a kiégett üzemanyag, valamint a radioaktív hulladék kezelésére vonatkozó előírásokat, továbbá a dozimetriai ellenőrző eszközökkel, a biológiai védelemmel és a radioaktív kibocsátásokat befolyásoló rendszerekkel szemben támasztott követelményeket fogalmazza meg.

A 4. kötet a sugárvédelmi tevékenység végrehajtására és dokumentálására vonatkozó követelményeket foglalja össze. Ugyanez a kötet foglalkozik a nukleáris üzemanyag valamint a radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos követelményekkel is.

## 15.2 A dóziskorlátozás rendszere

Az alábbi táblázat összefoglalja a hazai szabályozásban szereplő dóziskorlátokat.

**15.2 táblázat.** Dóziskorlátok az atomenergia hasznosításával foglalkozókra és a lakosság egyedeire<sup>(1)</sup>

A korlátozott mennyiség	a sugárzásnak kitett személyek		
	dolgozók <sup>(2)</sup> (18 év felett)	tanulók és diákok <sup>(3)</sup>	a lakosság egyedei
Effektív dózis	100 mSv/5 év, ezen belül 50mSv/év	6 mSv/év	1 mSv/év
egyenérték dózis a szemlencsére	150 mSv/év	50 mSv/év	15 mSv/év
egyenérték dózis bőrre, végtagokra	500 mSv/év	150 mSv/év	50 mSv/év

Megjegyzések:

- (1) Az orvosi besugárzásokat kivéve, minden mesterséges eredetű külső és belső sugárzásra.
- (2) Terhes nők nem tehetők ki besugárzásnak.  
Szoptató anyák nem dolgozhatnak nyílt forrásokkal.  
Különleges körülmények esetén önkéntes személyek számára nagyobb sugárterhelés engedélyezhető, amely nem haladja meg az 50 mSv/év értéket, és időtartama legfeljebb 5 év lehet.
- (3) 16 és 18 év közötti ipari tanulókra és diákokra, akik a sugárzással kapcsolatos tanulmányokat folytatnak. Más középiskolai tanulókra a lakossági korlátok érvényesek.

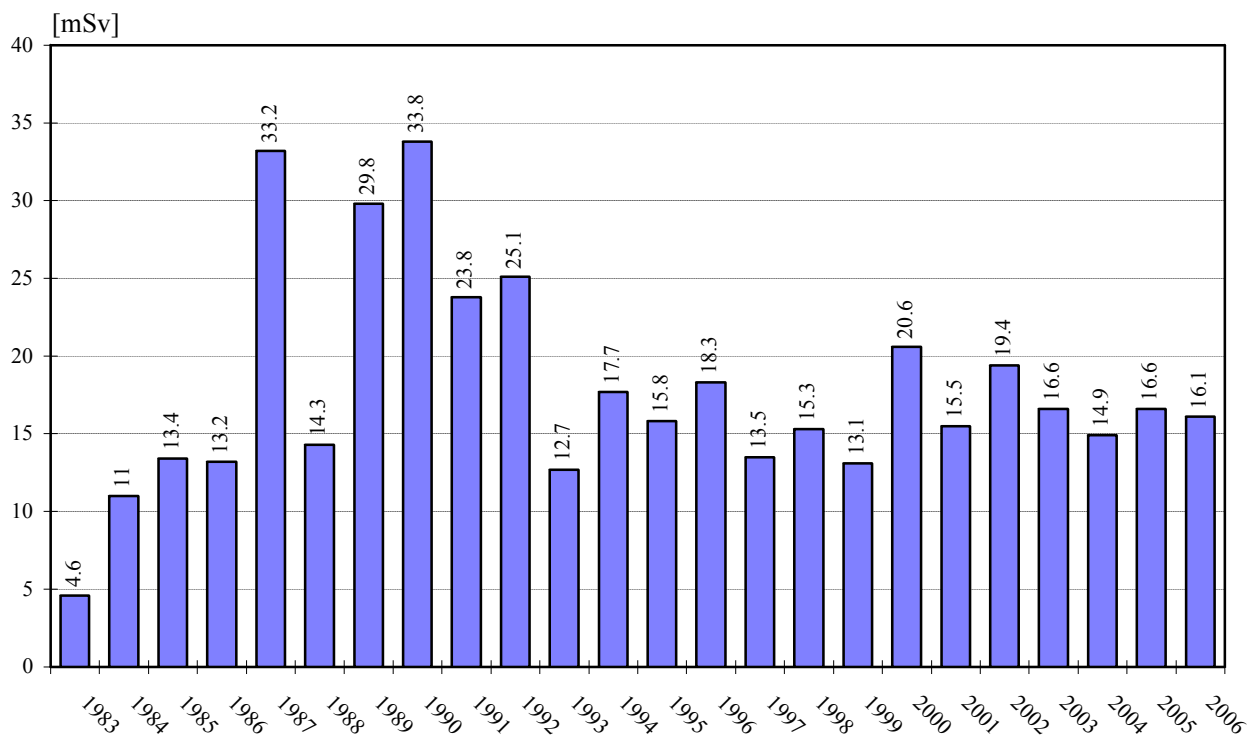
## 15.3 Foglalkozási sugárterhelés a Paksi Atomerőműben

### 15.3.1 Az éves sugárterhelés alakulása

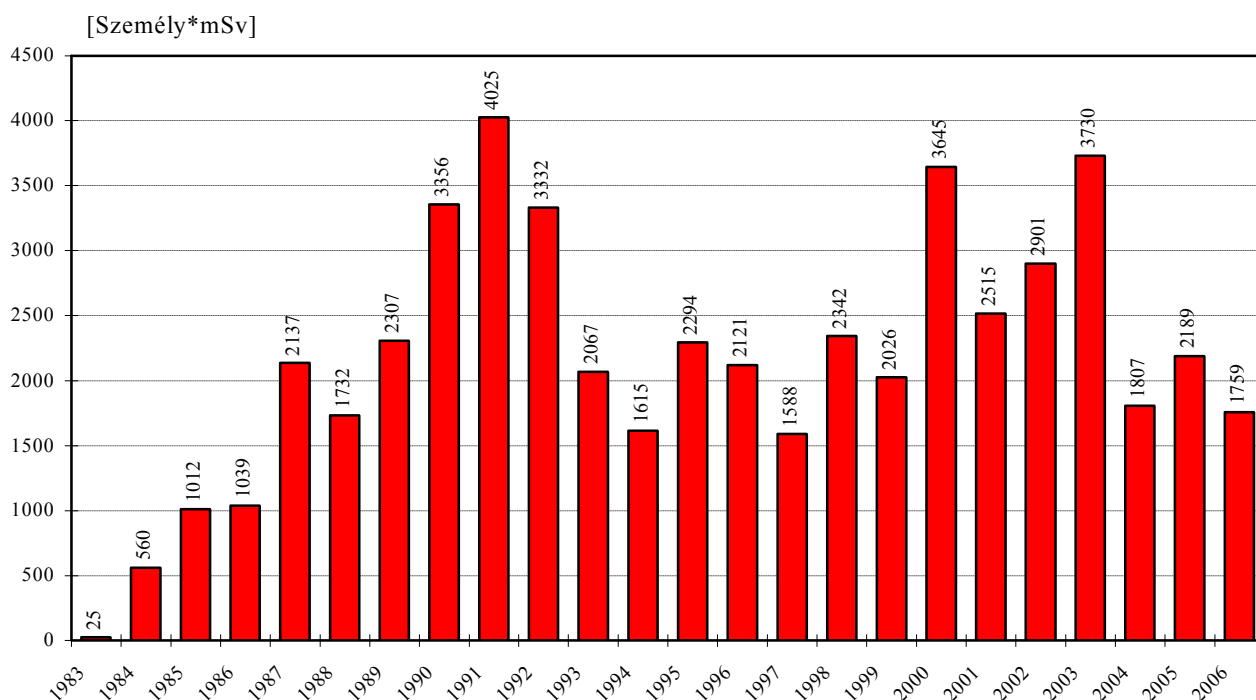
A Paksi Atomerőmű Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzata alapján minden sugárveszélyes munkakörben foglalkoztatott dolgozót - az atomerőmű és a külső társaságok munkavállalóit egyaránt - hatósági filmdoziméterrel ellenőriznek. A Paksi

Atomerőmű belső szabályozása előírja a teljes körű operatív dozimetriai ellenőrzést. Ennek megfelelően elektronikus operatív dózismérőt is kell viselnie minden olyan dolgozónak, aki az ellenőrzött zónában dolgozik.

A dolgozók éves maximális egyéni dózisait és a kollektív dózisokat a hatósági filmdozimetriai mérések alapján a következő ábrák mutatják:



**15.3.1-1 ábra.** Éves egyéni maximális dózisek a hatósági filmdozimetriai ellenőrzés alapján



**15.3.1-2 ábra.** Éves kollektív dózisek a hatósági filmdozimetriai ellenőrzés alapján

### 15.3.2 Sugárterhelés a főjavítások során

A Paksi Atomerőműben a személyzet a sugárterhelésének döntő többségét a főjavítási időszakban, a főjavítással összefüggésben kapja. Figyelembe véve a reaktorok üzemeltetésére eső sugárterhelés csekély hányadát, a személyzet sugárterhelését érdemes a főjavítások során kapott sugárterhelések mértékének elemzésével is minősíteni.

A dózistervezést, az egyes főjavítási munkák sugárvédelmi engedélyezését és a szükséges sugárvédelmi intézkedések meghatározását az a széles körű sugárvédelmi mérési program alapozza meg, amelyet a sugárvédelmi szakterület a főjavítás elején, közvetlenül a blokk leállítását követően végez a főberendezések környezetében és a főjavítási tevékenység által érintett helyiségekben. Így a sugárzási viszonyokról szerzett adatokat a következő évi főjavítás dózistervezésében is fel lehet használni.

A főjavítások alatt a karbantartást és karbantartással összefüggő tevékenységeket végző személyzet sugárterhelését a Paksi Atomerőmű Zrt. operatív dozimetriai adatai alapján állapították meg. *A 2004-2006. évi kollektív dózisokat az alábbi táblázat szemlélteti:*

*15.3.2-1 táblázat: A karbantartás végző személyzet sugárterhelése 2004-2006-ban*

<i>blokk\év</i>	<i>kollektív dózis [személy*mSv]</i>		
	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>
<i>I</i>	<i>444</i>	<i>292</i>	<i>253</i>
<i>II</i>	<i>297</i>	<i>598</i>	<i>211</i>
<i>III</i>	<i>270</i>	<i>759</i>	<i>169</i>
<i>IV</i>	<i>147</i>	<i>132</i>	<i>439</i>

A belső sugárterhelés alakulását egéztetszámlálós, pajzsmirigy és trícium exkréciós mérésekkel az üzem rendszeresen ellenőrzi. A belső sugárterhelés általában igen kis hányadot képvisel a dolgozók éves sugárterhelésében. 2004-2006 időszakban a 0,1 mSv feljegyzési szintet meghaladó belső sugárterhelés nem fordult elő. A vizelet trícium aktivitás-koncentráció mérésénél a feljegyzési szintet (2,5 Bq/cm<sup>3</sup>) *elérő, illetve azt meghaladó értékek az alábbi táblázatban láthatók:*

*15.3.2-2 táblázat: A 2,5Bq/cm<sup>3</sup> feljegyzési szintet meghaladó, vizeletben mért tríciumkoncentráció*

<i>Év</i>	<i>eseményszám</i>	<i>max. koncentráció [Bq/cm<sup>3</sup>]</i>	<i>max.lekötött effektív dózis [μSv]</i>
<i>2006</i>	<i>140</i>	<i>25</i>	<i>51</i>
<i>2005</i>	<i>102</i>	<i>43</i>	<i>87</i>
<i>2004</i>	<i>242</i>	<i>45</i>	<i>93</i>

Az erőmű maga szervezi az általa foglalkoztatott külső cégek dolgozóinak dozimetriai ellenőrzését.

Összegzésként megállapítható, hogy a Paksi Atomerőmű működése óta a hatósági dóziskorlátok túllépése nem következett be. A személyzet sugárterhelése nemzetközi összehasonlításban megfelelően alacsony szinten van.

### 15.3.3 Az ALARA elv alkalmazása

A Paksi Atomerőműben a sugárvédelem optimalását adminisztratív és műszaki intézkedések biztosítják.

A sugárvédelmi alapképzés, szinten tartó képzés és kiegészítő képzés, és a sugárvédelmi ismeretek későbbi időszakos ellenőrzése kiterjed a sugárvédelem optimalását szolgáló ismeretek átadására és ellenőrzésére is.

A műszaki intézkedések sorába tartoznak azon intézkedések, amelyek a távolságvédelmet, a sugárzási tér csökkentését szolgálják, a sugárzási térben eltöltött szükséges időt minimalizálják. A műszaki intézkedések között kell megemlíteni a blokkok főjavításakor alkalmazott leállítási-lehűtési tervet, amelynek célja a korróziós termékek lehűtés alatti lerakódásának kedvező irányú befolyásolása.

A kiemelten sugárveszélyes munkák előkészítése lényegében egy kvalitatív ALARA program összeállítását jelenti azokra a tevékenységekre, amelyeknél a munkaterület sugárzási viszonyai (>4 mSv/h), vagy a tevékenység jellege ezt indokolja. A programok tartalmazzák mindazon műszaki és adminisztratív intézkedéseket, amelyek szükségesek az adott tevékenység sugárvédelmi szempontú optimalizálásához.

## 15.4 Lakossági sugárterhelés az atomerőmű környezetében

### 15.4.1 Légköri és folyékony kibocsátás

A kibocsátás következményeként létrejövő, járulékos sugárterhelésre vonatkozó dózismegszorítás hatóságilag szabályozott értéke a paksi telephely közelében legérintettebb lakossági csoport egyedeire nézve 100  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  (90  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  az atomerőművi blokkokra, 10  $\mu\text{Sv}/\text{év}$  a Kiegett Kazetták Átmeneti Tárolójára). *2004. évtől hatályos a 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet által előírt új kibocsátási korlátozási rendszer, amely az atomerőműre meghatározott dózismegszorításból (90  $\mu\text{Sv}$ ) származtatott izotópspecifikus kibocsátási korlátokhoz hasonlítja mind a folyékony, mind a légnemű kibocsátásokat. A kibocsátási korlátok betartását kibocsátási határérték kritérium számításával kell bizonyítani.*

*A kibocsátási határértéket minden kibocsátási módra, továbbá minden olyan radionuklidra vagy azok csoportjaira származtatni kell, amelyek kibocsátásra kerülhetnek.*

*Kibocsátási határérték kritérium számítása:*

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

*ahol:*

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

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

Az atomerőmű és a Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának elmúlt három évre vonatkozó kibocsátási határérték kritérium adatait és a korlát kihasználást a 15.4.1. és 15.4.2 táblázatok ismertetik. A táblázatok adatai jól mutatják, hogy az elmúlt három évben igen alacsonyok voltak a kibocsátások.

**15.4.1. táblázat:** Az atomerőmű kibocsátásai a négy blokkon

Év	Üzemelő blokkok száma [db]	Kibocsátási határérték kritérium	Korlát kihasználás [%]
2004	4	$2,7 \times 10^{-3}$	0,27
2005	4	$2,2 \times 10^{-3}$	0,22
2006	4	$2,2 \times 10^{-3}$	0,22

**15.4.2. táblázat:** A Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának kibocsátásai

Év	Tárolt üzemanyag mennyisége az év végén	Kibocsátási határérték kritérium	Korlát kihasználás [%]
2004	3767 db	$1,2 \times 10^{-5}$	0,0012
2005	4267 db	$3,3 \times 10^{-5}$	0,0033
2006	4747 db	$9,8 \times 10^{-5}$	0,0098

## 15.5 Az atomerőmű sugárvédelmi és környezeti monitoring ellenőrző rendszere

Az atomerőmű telephelye szabad és ellenőrzött zónára osztott. A szabad zónában a sugárzási szint nem haladhatja meg az  $1 \mu\text{Sv/h}$  értéket. Az ellenőrzött zónában a helyiségeket három kategóriába sorolják be a megengedett sugárzási szint és felületi szennyezettség függvényében: kezelhető, korlátozottan kezelhető és nem kezelhető helyiségekre. Az atomerőmű területének folyamatos sugárvédelmi ellenőrzése telepített sugárvédelmi rendszerrel - ikerblokkonként 500 mérési csatornával - történik, kiterjed a helyiségek dózisteljesítményének és levegő aktivitás-koncentrációjának mérésére, valamint különböző technológiai közegek aktivitásának meghatározására. A detektorok jelei a Dozimetriai Vezénylőbe futnak be, ahol vizuális megjelenítést- és hangjelzést (figyelmeztető, vészjelző szint) alkalmaznak, illetve a mérési eredmények számítógépes megjelenítése, archiválása történik. A telepített rendszeren kívül helyszíni méréseket és mintavételes laboratóriumi méréseket is végrehajtanak.

Az erőmű üzemi kibocsátásának és környezetének ellenőrzése alapvetően két módon valósul meg:



- az on-line rendszerhez telepített távmérő berendezések tartoznak, amelyeknek egységei megtalálhatók a kéményeknél (aeroszol, jód, nemesgáz aktivitás és légforgalom mérés), a vízmérőállomásoknál (összes-gamma aktivitás-koncentráció mérés), a meteorológiai toronynál és az atomerőmű körül mintegy 1,5 km távolságban elhelyezkedő A-típusú környezetellenőrző állomásoknál (levegő aeroszol és jód aktivitás-koncentráció, gamma-dózisteljesítmény) és G-típusú környezetellenőrző állomásoknál (gamma-dózisteljesítmény);
- az off-line laboratóriumi mérések a távmérő rendszerek folyamatos adatait pontosítják. A távmérő rendszerek méréseit a kibocsátásokból és a környezetből vett nagyszámú minta érzékeny mérés technikával végrehajtott izotópspecifikus laboratóriumi vizsgálatával egészítették ki. Az állomásokon off-line fall-out, dry-out, fű, talaj, aeroszol, jód,  $^{14}\text{C}$ , légköri trícium aktivitás és TL dózismérés folyik.

A Paksi Atomerőmű 30 km sugarú körzetében további úgynevezett C-típusú mintavevő állomások helyezkednek el, ezeken dry-out mintavevőt és TL dózismérőt helyeznek el, amelyek rendszeres cseréje és kiértékelése a környezetellenőrző program része. Ezen kívül az atomerőmű körül a környezetben számos környezeti mintavétel (víz, iszap, hal, növény, tej, talaj) is történik. Az eddigi mérési eredmények alapján csak olyan kis mértékben lehetett kimutatni a környezetben atomerőművi eredetű radioizotóp aktivitást, hogy az ebből eredő járulékos lakossági sugárterhelés a nSv/év nagyságrendet sem éri el.

*2003-ban elkezdődött és 2005-ben befejeződött a kibocsátás- és környezetellenőrző rendszer rekonstrukciója. Az új rendszer nagy megbízhatósággal üzemel.*

A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolójánál a sugárvédelmi ellenőrzés kiterjed a létesítmény területére és a környezetre is. Az eddigi tapasztalat azt mutatja, hogy igen kicsik a sugárterhelési értékek, a kibocsátásból eredő járulékos lakossági sugárterhelés nSv/év alatti.

A kibocsátások és a környezet ellenőrzését az üzemi ellenőrző rendszertől függetlenül az illetékes hatóságok is elvégzik, s alapján hasonló eredményeket kapnak.

## **15.6 Sugárvédelmi hatósági tevékenység**

Amint azt a 15.1 pont ismerteti, az általános sugárvédelmet tekintve a hatósági jogkör megosztott az OAH, az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (ÁNTSZ) és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium között. *A hatósági mérőrendszer több, egymás munkáját kiegészítő, monitorozó hálózatból épül fel, amelyek az Atomtörvényben megfogalmazott szakmai feladatmegosztás szerinti ágazatokhoz tartoznak.*

Az ÁNTSZ Dél-dunántúli Regionális Intézete - az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, mint szakintézet bevonásával - rendszeresen ellenőrzi az atomerőmű munkahelyi sugárvédelmi feltételeit Az ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatal Tolna megyei decentrum képviselői - a fenti megállapodás értelmében - kéthetente konzultálnak az OAH Nukleáris Biztonsági Igazgatóság Helyszíni Felügyeleti Osztályának szakembereivel. A konzultáció során cserélik ki az aktuális, sugárvédelem ellenőrzésére vonatkozó jegyzőkönyveket, tapasztalatokat.

A Hatóság rendszeres és eseti üzemellenőrzései részben a témát érintő, bekért dokumentációk elemzésével, részben a helyszín megtekintésével a műszaki sugárvédelem alábbi területeire terjednek ki:

- keletkezési (forrás) oldal;
- üzem közbeni megfelelést szolgáló rendszerek működtetése;
- karbantartás alatti műszaki sugárvédelem;
- radioaktív hulladékok kezelése és gyűjtése;
- a normálistól eltérő sugárvédelmi helyzetek.

A Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Bajai Kirendeltsége ellenőrzi a kibocsátási határértékek és az atomerőműre vonatkozó határozatokban foglalt egyéb környezetvédelmi előírások betartását. A Felügyelőség első fokozatú környezetvédelmi engedélyező hatóság, szakhatóságként közreműködik a különböző engedélyezési eljárásokban.

*A talaj, a növényzet és élelmiszerek aktivitás értékeit az ÁNTSz, az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, a Dél-dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, valamint a területileg illetékes Megyei Állategészségügyi és Élelmiszerellenőrző Állomások ellenőrzik.*

A Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer az üzemtől független, helyszíni mérésekkel, mintavétellel és laboratóriumi vizsgálattal ellenőrzi a sugárvédelmi előírások betartását, szem előtt tartva, hogy az ellenőrzés elsősorban az üzemeltető feladata. A rendszer Adatgyűjtő, Feldolgozó és Értékelő Központját az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetben hozták létre. Az üzem működésének hatósági sugárvédelmi értékelése az 1984 óta megjelenő éves jelentésekben történik. Minthogy az atomerőműből kikerülő radioaktív anyagoknak a környezetben történő kimutatása - egy-két speciális esetet leszámítva - nem lehetséges, ezért a lakosság sugárterhelése csak terjedési és tápláléklánc modellek segítségével becsülhető. A 3 km távolságra becsült éves effektív dózisek a 100-500 nSv tartományba estek.

*A hatósági rendszer mellett az országban több más monitorozó rendszer is működik. A különböző helyeken végzett mérések eredményeinek egyetlen központi adatbázisba gyűjtésére hozta létre a Kormány 2002 végén az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszert (OKSER). Az OKSER-t irányító Szakbizottság elnöke az OAH főigazgató-helyettese, az Információs Központ az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetben működik.*

*A rendszer által 2005-ben begyűjtött legfontosabb adatokat – összegző értékeléssel együtt – a 2006 szeptemberében megjelent első OKSER jelentés mutatja be.*

## 16. Baleset-elhárítási felkészülés

### Nukleáris Biztonsági Egyezmény 16. cikk

1. Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges lépéseket annak érdekében, hogy a nukleáris létesítményekre vonatkozóan készüljenek telephelyen belüli és telephelyen kívüli, rendszeresen kipróbált baleset-elhárítási intézkedési tervek, amelyek tartalmazzák a rendkívüli események előfordulásakor teendő intézkedéseket. Új nukleáris létesítmény esetében ezeket a terveket még azelőtt ki kell dolgozni, és ki kell próbálni, mielőtt a létesítmény üzemeltetése a hatóság által engedélyezett alacsony teljesítményszint felett megkezdődne.
2. Minden Szerződő Fél megteszi a kellő lépéseket annak érdekében, hogy ellássa mind saját lakosságát, mind a nukleáris létesítmény közelében lévő államok illetékes hatóságait a baleset-elhárítási tervek kidolgozásához és a baleset-elhárításhoz szükséges tájékoztatással, amennyiben azok a sugárveszélyes helyzet hatásának lehetnek kitéve.
3. Azok a Szerződő Felek, akiknek területén nincs nukleáris létesítmény, de egy szomszédos államban előforduló sugárveszély esetén valószínűleg ki lennének téve az esemény hatásának, megteszik a szükséges lépéseket annak érdekében, hogy a saját területükre vonatkozóan az ilyen veszélyhelyzetben teendő intézkedéseket tartalmazó baleset-elhárítási tervek elkészüljenek, és kipróbálásra kerüljenek.

### 16.1 Jogszabályi háttér

Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszert a - később többször módosított - az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer létrehozásáról szóló 135/1989. (XII. 22.) MT rendelet hozta létre. Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer felépítéséről és feladatairól valamint az Országos Atomenergia Bizottság és a Hatóság nukleárisbaleset-elhárítási feladat- és hatásköréről a 248/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási rendszerről - amelyet a 40/2000. (III. 24) Korm. rendelet módosított - a korszerű államigazgatási struktúrának megfelelően rendelkezik. A jogharmonizációs feladatok befejezéseként létrejött 165/2003. (X.18.) Korm. rendelet a nukleáris és radiológiai veszélyhelyzet esetén végzett lakossági tájékoztatás rendjéről összeegyeztethető a lakosságnak a radiológiai veszélyhelyzet esetén alkalmazandó egészségvédelmi intézkedésekről és a védekezés során irányadó magatartási szabályokról történő tájékoztatásáról szóló, 1989. november 27-i 89/618/Euratom tanácsi irányelvvel.

### 16.2 Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer működése

A katasztrófák elleni védekezés irányítását a Kormányzati Koordinációs Bizottság látja el.

A Kormányzati Koordinációs Bizottság összetétele:

- elnök: az önkormányzati és területfejlesztési miniszter;
- elnökhelyettes nukleáris baleset esetén: az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója;
- tagjai: a katasztrófák által érintett minisztériumok államtitkárai és a nemzetbiztonsági szolgálatokat irányító miniszter által kijelölt vezető

A Kormányzati Koordinációs Bizottság szervei: a Titkárság, az Operatív Törzs és a Vészhelyzeti Központ. A Kormányzati Koordinációs Bizottság tevékenységének támogatása, a megalapozottabb döntés-előkészítés érdekében Tudományos Tanácsot működtet. Az érintett tárca katasztrófa helyzetben ellátandó szakmai feladatainak

*koordinálására a Kormányzati Koordinációs Bizottság - szakmai döntés-előkészítő szerveként - a katasztrófa szerint leginkább érintett minisztériumban Védekezési Munkabizottságot hoz létre.*

Normál időszakban az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer szervezetei felkészülési és gyakorlási feladatokat hajtanak végre. Egyes szervezetek a felkészülés mellett állandó jellegű adatgyűjtési, tervezési, tájékoztatási, vagy együttműködési feladatokat is ellátnak.

A Kormányzati Koordinációs Bizottság titkársága - és katasztrófahelyzetben az Operatív Törzs - Önkormányzati és Területfejlesztési Minisztériumban, Veszélyhelyzeti Központja az önkormányzati és területfejlesztési miniszter által irányított Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság bázisán működik. A Titkárság és az Operatív Törzs vezetőjét az önkormányzati és területfejlesztési miniszter nevezi ki.

A nukleáris veszélyhelyzet fennállását és annak megszűnését a Kormányzati Koordinációs Bizottság elnöke, halasztást nem tűrő esetben - a nukleáris létesítménytől kapott tájékoztatás alapján - a Megyei (Fővárosi) Védelmi Bizottság elnöke állapítja meg.

Nukleáris veszélyhelyzetben a szakmai döntés-előkészítés a Kormányzati Koordinációs Bizottság illetékes védekezési munkabizottsága, a Nukleárisbaleset-elhárítási Védekezési Munkabizottság feladata (a védekezési munkabizottság felálltáig ezt a feladatot az Operatív Törzs látja el). A védekezési munkabizottság nukleáris veszélyhelyzet esetén az Önkormányzati és Területfejlesztési Minisztérium bázisán jön létre. Vezetője az Önkormányzati és Területfejlesztési Minisztérium államtitkára által kijelölt személy, tagjai az érintett minisztériumok és országos hatáskörű szervek vezetői által kijelölt szakemberek. Nukleáris veszélyhelyzetben a védekezési munkabizottságban az Országos Atomenergia Hivatal szakértői részleget működtet. *Nukleáris veszélyhelyzetben a tájékoztatás összehangolására a Védekezési Munkabizottság Lakossági Tájékoztatási Munkacsoportot működtet az önkormányzati és területfejlesztési miniszter által irányított Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság bázisán.*

A beavatkozó erők alkalmazására az Operatív Törzs vezetője tesz javaslatot. Az Operatív Törzs az önkormányzati és területfejlesztési miniszter által irányított Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság állományából és az érintett minisztériumok állományából kijelölt szakemberekből áll. Vezetőjét az önkormányzati és területfejlesztési miniszter nevezi ki.

A Kormányzati Koordinációs Bizottság Tudományos Tanácsának nukleárisbaleset-elhárítással foglalkozó szekciójának tagjait az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója kéri fel. A Tudományos Tanács fő feladata a baleset-elhárítási felkészülés, a baleseti döntés-előkészítés és döntés, valamint a következmények elhárításának műszaki-tudományos megalapozása.

A nukleárisbaleset-elhárítási feladatok végrehajtásáért a nukleáris létesítményen belül annak vezetője, a megyékben és a fővárosban a területért felelős Megyei (Fővárosi)

Védelmi Bizottság elnöke, országos szinten a Kormányzati Koordinációs Bizottság elnöke felel.

Nukleáris veszélyhelyzetben a nukleáris biztonsági és a sugárvédelmi helyzet értékelése az Országos Atomenergia Hivatal feladata. Az értékeléshez és döntés-előkészítéshez adatokat és információkat szolgáltat:

- az Országos Atomenergia Hivatalban működő Baleseti Elemző és Értékelő Központ, amely közvetlen adatkapcsolatban van az Paksi Atomerőművel;
- az Országos Atomenergia Hivatalban működő Nemzetközi Kapcsolattartási Pont;
- az önkormányzati és területfejlesztési miniszter által irányított Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságon belül működő Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központ;
- az Egészségügyi Minisztérium *keretén belül* működő Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer Információs Központja.

### 16.2.1 Az ágazati és területi nukleárisbaleset-elhárítási szervezetek

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

### 16.3 Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv

*Az 1994 óta hatályos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv korszerűsítéseként a Kormányzati Koordinációs Bizottság – a különböző szintű Balesetelhárítási Intézkedési Tervek elkészítéséhez mintatervként – 2002-ben elfogadta az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervet. A dokumentum alapvető céljai:*

- *nukleáris vagy radiológiai baleset kockázatának csökkentése, illetve következményeinek enyhítése;*
- *súlyos determinisztikus egészségügyi következmények megakadályozása;*
- *a sztochasztikus hatások valószínűségének csökkentése.*

*Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv többszintű; az egyes nukleáris létesítmények, megyék, ágazatok és országos hatáskörű szervek Balesetelhárítási Intézkedési Tervei egymásra épülnek, azonos elvek szerint tagozódnak. Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv tárgyköre felöleli az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer működésével összefüggő ismereteket és feladatokat. Alapvető összetevői az alábbiak:*

- *a veszélyhelyzeti tervezési alap (a nukleáris veszélyhelyzetre vezető balesetek és folyamatok összefoglalása az egyes tervezési kategóriákba tartozó létesítményekre);*
- *szervezeti felelősségek (a nukleárisbaleset-elhárításban részt vevő szervezetek szerepe és felelőssége a veszélyhelyzet enyhítésében és következményeinek elhárításában);*
- *a veszélyhelyzeti működés elvei (a nukleárisbaleset-elhárítási rendszer működésének leírása a veszélyhelyzet különféle szakaszaiban);*

- *felkészülési feladatok (a tervek felülvizsgálatával és a nukleárisbaleset-elhárítási felkészítő képzéssel összefüggő teendők).*

*Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv tárgyköréhez tartozó további fontos ismereteket a terv függelékei tartalmazzák. Itt kaptak helyet az alábbi témakörök:*

- *Az ágazati felelőségek és erőforrások részletes leírása;*
- *Nukleáris létesítmények, speciális sugárforrások és jelentőségük a nukleárisbaleset-elhárításban;*
- *Országos beavatkozási szintek és tervezési zónák Magyarországon;*
- *A nukleárisbaleset-elhárítási tervek rendszere, a további tervek tartalmi követelményei és kialakításuk főbb szempontjai;*
- *Baleseti monitorozási stratégia;*
- *A Paksi Atomerőmű által alkalmazott riasztási eljárás;*
- *A tervezésnél figyelembe vett baleseti helyzetek részletes leírása.*

*Az elkészült nukleárisbaleset-elhárítási tervek - az EU követelmények szerint harmonizált kapcsolódó jogszabályokkal - a korábbi évek során megtartott országos és nemzetközi gyakorlatokon vizsgáztak. A gyakorlatok általános tanulsága volt, hogy az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv teljesíti céljait, alkalmas az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer működésének szakmai szintű szabályozására. A gyakorlatokon fölmerült tapasztalatok egyik hasznosításaként 2005. végén Felsőszintű Munkacsoport alakult az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv folyamatos gondozására, a gyakorlatok tapasztalatainak visszacsatolására, a jogszabályi változások követésére, valamint a nemzetközi ajánlások beépítésére. Jelenleg folyamatban van a 2002-ben elfogadott Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv felülvizsgálata, melynek legfontosabb céljai:*

- *a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség legkorszerűbb ajánlásaival (a GS-R-2 Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency című dokumentummal, valamint az EPR sorozat kiadványaival) való összhang megteremtése;*
- *a gyakorlatok tapasztalatainak hasznosítása, és ezek alapján az Országos Nukleárisbaleset Elhárítási Intézkedési Terv működésének korszerűsítése*
- *a változtatásokkal összhangban a jogszabályi háttér korszerűsítése.*

## **16.4 Az atomerőmű nukleárisbaleset-elhárítási rendszere**

Az atomerőmű baleset-elhárítási felkészülése illeszkedik az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerbe, kereteit az Átfogó Veszélyhelyzet-kezelési és Intézkedési Terv szabja meg.

A baleseti szituációkra való felkészülés egyik kiindulópontja a veszélyhelyzeti osztályok rendszere, amely előre meghatározott, mérhető műszaki, illetve sugárvédelmi jellemzők alapján felállított, a veszélyhelyzet súlyosságát jellemző feltételrendszer. Egy veszélyhelyzet osztályba sorolását előre meghatározott intézkedések végrehajtása követi. Az osztályozás elősegíti a veszélyhelyzet súlyosságának egységes nemzeti és nemzetközi értelmezését, kezelését.

Veszélyhelyzet esetén az atomerőmű körül, különböző sugarú koncentrikus körök által

kijelölt zónákban kell a veszélyhelyzeti osztályozás során meghatározott intézkedéseket bevezetni, illetve ezen intézkedések végrehajtására felkészülni. A három tervezési zóna közül a legszűkebb a 3 kilométeres sugarú „megelőző óvintézkedések zónája”, amelyben a foganatosítandó óvintézkedések késedelem nélküli végrehajtására még veszélyhelyzet kialakulását megelőzően fel kell készülni. Ezt veszi körül a 30 km sugarú „sürgős óvintézkedések zónája”, majd a legnagyobb, a 80 kilométeres „hosszú távú óvintézkedések zónája”. E két utóbbi zónára vonatkozóan jogszabályok rögzítik a beavatkozási szinteket, amelyek figyelembevételével kell veszélyhelyzet esetén az alkalmazandó óvintézkedéseket meghatározni.

A sugárzási helyzet értékelését az atomerőmű valós idejű, on-line számítógépes szimulátora segíti, amely a kibocsátási, a mért környezeti sugárzási és a meteorológiai adatok figyelembevételével számolja a várható és az elkerülhető sugárterhelést.

#### **16.4.1 A Paksi Atomerőmű “Átfogó veszélyhelyzet-kezelési és intézkedési terve”**

Az atomerőművi baleset elhárítás alapja az “Átfogó veszélyhelyzet-kezelési és intézkedési terv”. A terv a kialakult nukleáris, radiológiai és hagyományos veszélyhelyzetek felmérésére, korlátozására és elhárítására szolgáló szervezeti és műszaki intézkedéseket tartalmazza. A terv felépítése moduláris jellegű, az általános működés szabályozása mellett a különböző veszély fajták kezelésére önálló modulok állnak rendelkezésre.

A veszélyhelyzetek értékelése alapján meghatározza az aktuális veszélyhelyzeti osztályt, a veszélyhelyzeti vezetés és irányítás rendjét, az erőmű Balesetelhárítási Szervezetének összetételét és működését, az egyes személyek veszélyhelyzeti feladatait. Veszélyelhárítási forgatókönyvekben adja meg a veszélyhelyzetben elvégzendő feladatokat és az elhárításhoz szükséges erő eszköz igényt. A Balesetelhárítási Szervezet gyors felállítása érdekében az erőmű megfelelő riasztási rendszerrel rendelkezik.

A terv előírja a belső és külső riasztás és értesítés rendjét, az ehhez szükséges hírközlő eszközök üzemeltetésének és ellenőrzésének módját. A személyzet védelme, azaz a létszámellenőrzés, kimenekítés, mentesítés és a személyzet védelmének módszerei részletesen szabályozottak. A baleset elhárítás anyagi-műszaki eszközeinek listája is szerepel a tervben. Az egyes feladatok részletes szabályozása a terv moduljaiban, illetve a kapcsolódó eljárásrendekben és a végrehajtási utasításokban található. A személyzet felkészítésének, kiképzésének és gyakorlatoztatásának rendjét is rögzíti a terv.

Az “Átfogó veszélyhelyzet-kezelési és intézkedési tervet” a gyakorlatok tapasztalatai, illetve a hazai és a nemzetközi követelmények változásai alapján rendszeresen felülvizsgálják, módosítják.

#### **16.4.2 A lakossági tájékoztatás rendszere nukleáris veszélyhelyzetben, média-kapcsolatok**

A lakosság védelme az állami és önkormányzati szervek feladata, de a baleset korai fázisában az erőműre is hárulnak feladatok.

*Veszélyhelyzetben a riasztást a polgári védelem rendszere és az országos közszolgálati média segítségével kell végrehajtani. Az erőmű 30 km-es körzetében a katasztrófavédelem telepített akusztikus riasztó és tájékoztató rendszert működtet. Veszélyhelyzetben az országos közszolgálati média feladata a tájékoztatás, de az erőmű is felkészült a hatósággal egyeztetett sajtóközlemények kiadására, és a lakosság tájékoztatására a helyi és országos rádió, televízió, illetve újságokon keresztül. A Paksi Atomerőmű körzetében lévő települések polgármesterei és a baleset-elhárításban érintett hatóságok a gyors tájékoztatás érdekében SMS üzenetben is kapnak értesítést az erőművel kapcsolatos egyes eseményekről. Az erőmű képviselteti magát a Kormányzati Koordinációs Bizottság munkacsoportjában.*

A környező települési önkormányzatok a Paksi Atomerőmű támogatásával létrehozott Társadalmi Ellenőrző és Információs Társulás az erőmű és az érintett települések közötti közvetlenebb egyeztetés fóruma, a lakosság tájékoztatását és veszélyhelyzeti felkészítését is szolgálja. A Paksi Atomerőmű a helyi és az országos médiával kialakított kapcsolatok révén rendszeresen tájékoztatja a lakosságot balesetelhárítási tevékenységéről.

### **16.4.3 A felkészítés és a gyakorlatok rendje**

A telephelyen belüli és kívüli gyakorlatokra - beleértve az országos és nemzetközi gyakorlatokat is – az Országos Balesetelhárítási Intézkedési Tervekben meghatározott rendszerességgel, éves tervek alapján kerül sor.

Az erőmű teljes személyzetét felkészítik a veszélyhelyzeti feladatokra. A balesetelhárítási szervezet tagjait rendszeresen képzik speciális feladataikra. Az erőmű saját gyakorlatait éves, a hatóság által jóváhagyott gyakorlati terv alapján végzi. A gyakorlatok lehetnek riasztási gyakorlatok; gyakorlások, amikor a Balesetelhárítási szervezet részei felkészülnek a feladatok megoldására; illetve rendszergyakorlatok, amikor a megyei illetve országos szervezetekkel együttműködve végzik a feladatokat.

Egyes ágazatok - központi irányítástól független - részgyakorlatokat tartanak. Az Országos Balesetelhárítási Intézkedési Tervek a hírkapcsolatok megbízhatósági ellenőrzését szolgáló rendszeres próbákat is előírják.

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

## **16.5 Nemzetközi kapcsolatok**

### **16.5.1 Nemzetközi egyezmények**

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

- a nukleáris balesetekről adandó gyors értesítési egyezmény;



- a nukleáris baleset vagy sugaras veszélyhelyzet esetén adandó segítségnyújtásról szóló egyezmény.

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

Magyarország 1991-ben csatlakozott a Nemzetközi Nukleáris Egyezmény Skála (INES) használatához, amelyet a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség vezetett be.

Hazánk kezdettől fogva aktív résztvevője a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által kezdeményezett nukleárisbaleset-megelőzési és elhárítási regionális harmonizációs projektnek. Ez a projekt jelentős támogatást nyújtott az Országos Balesetelhárítási Intézkedési Terv felülvizsgálatához és megújításához.

### **16.5.2 Kétoldalú kormányközi egyezmények**

Az alábbi országokkal kötöttünk kétoldalú egyezményeket gyors értesítés, kölcsönös tájékoztatás és együttműködés tárgyában:

Ausztria (1987); Cseh Köztársaság és Szlovákia (1991); Német Szövetségi Köztársaság (1991); Szlovénia (1995); Románia (1997) Ukrajna (1997) és Horvátország (2000).

### **16.5.3 RESPEC támogatás**

*Az Országos Atomenergia Hivatal 2006 végén írta alá a RESPEC szerződést, amelynek keretében az Országos Atomenergia Hivatal lesz három éven keresztül az Európai Unió szakmai támogató intézménye az Európai Uniót érintő nukleáris és sugaras veszélyhelyzetek esetén. A RESPEC tendert az Európai Unió 2006 júniusában írta ki, amelyet az Országos Atomenergia Hivatal nyert el. A szerződésből származó kötelezettségek 2007. április 1-től hatályosak. A szerződés alapján az Országos Atomenergia Hivatal Baleset-elhárítási Szervezete az Európai Unió megkeresése esetén szakmai támogatást nyújt egy esetleges veszélyhelyzet nukleáris és radiológia értékelésében, valamint a lakossági kommunikációban. Az Európai Unió elsősorban az Unió vagy a vele szomszédos államok területén kialakuló, vagy az Európai Unió polgárait fenyegető veszélyhelyzet esetén számít a szakmai támogatásra.*



## D. A LÉTESÍTMÉNYEK BIZTONSÁGA

### 17. Telephely kiválasztása

**Nukleáris Biztonsági Egyezmény 17. cikk**

Minden Szerződő Fél megteszi a szükséges lépéseket annak érdekében, hogy megfelelő eljárásokat dolgozzanak ki és alkalmazzanak

- (i) a telephelyre vonatkozó minden olyan lényeges, a telephelyhez kapcsolódó tényező értékelésére, amely befolyásolhatja egy nukleáris létesítmény biztonságát fennállásának tervezett időtartama alatt;
- (ii) a tervbe vett nukleáris létesítménynek az egyén, a társadalom és a környezet biztonságára gyakorolt hatásainak az értékelésére;
- (iii) a fenti (i) és (ii) pontokban felsorolt minden lényeges tényező szükség szerinti újraértékelésére, hogy a nukleáris létesítmény biztonsági szempontból folyamatosan elfogadható legyen;
- (iv) a tervbe vett nukleáris létesítmény szomszédságában található Szerződő Felekkel való tanácskozásra, amennyiben a létesítménynek hatása lehet rájuk, és amennyiben igényt tartanak rá, a szükséges tájékoztatásnak ezen Szerződő Felek rendelkezésére bocsátására, hogy lehetővé tegyék számukra a nukleáris létesítmény területüket érintő esetleges biztonsági hatásainak elemzését és saját értékelés készítését.

#### 17.1. A telephely elhelyezkedése, környezete

A Paksi Atomerőmű Budapesttől kb. 115 km-re délre található. Az atomerőmű Paks városától 5 km-re délre, a Dunától 1 km-re nyugatra és a 6. számú főközlekedési úttól 1,5 km-re keletre van, az északi szélesség  $46^{\circ}34'24''$  és keleti hosszúság  $18^{\circ}54'53''$  földrajzi koordinátán fekszik. A telephely 585 ha területű, az esetleges bővítés céljára kisajátított 68 hektárral együtt a Paksi Atomerőmű Zrt. tulajdona. A telephelyen belül csak nukleáris energiatermeléshez kapcsolódó tevékenység folyik.

A technológiai főberendezések közúton, vasúton és vízi úton is eljuthatnak az atomerőműbe.

#### 17.2 Külső, emberi eredetű veszélyforrások

A térséget alapvetően mezőgazdasági művelés alá vett területek jellemzik. A telephely közvetlen környezetében jelentősebb ipari létesítmény nem található. Az erőmű közvetlen, illetve tágabb környezetében katonai és közforgalmú repülőtér, fel- és leszállási védőzóna, katonai objektum nincs. A légtér-használat szabályozása szerint 2400 m tengerszint feletti magasságtól radarirányítással ellenőrzött légtérben folyik a repülés, míg az atomerőmű 3 km-es körzetében teljesen tiltott. Konzervatív becslés szerint a katonai repülőgépek békeidőben való lezuhanásának valószínűsége az atomerőmű érzékenyebb  $100\,000\text{ m}^2$  területére vonatkoztatva  $3,2 \times 10^{-7}$  /év.

A veszélyes anyagok közúti és vízi szállítási baleseteinek vizsgálata alapján a közúti, tehergépkocsi balesetektől adódóan a veszélyes anyagok kikerülésének valószínűsége:  $4,8 \times 10^{-7}$ , a mérgezésé:  $3,1 \times 10^{-7}$ , a robbanásé:  $2,6 \times 10^{-7}$  /év. Vízi szállításnál a baleseteknek

és az anyagok kikerülésének valószínűségére végzett erősen konzervatív számítás  $10^{-7}$  /év nagyságrendnél kisebb értéket adott.

### **17.3 Lakosság**

Az atomerőmű 30 km sugarú körzetében a lakosság mintegy 200 ezer fő.

A telephely meteorológiai, hidrológiai és földtudományi részletes értékelése a 3. sz. Mellékletben található

## **18 Tervezés és kivitelezés**

### **Nukleáris Biztonsági Egyezmény 18. cikk**

Mіндеgyik Szerződő Fél megteszi a megfelelő lépéseket annak érdekében, hogy

- (i) a nukleáris létesítmény terve és kivitele több megbízható védelmi szintet és módszert (többszintű védelmet) irányozzon elő a radioaktív anyagok kibocsátásával szemben, az üzemzavarok előfordulásának megelőzésére, és amennyiben ezek bekövetkeznének, a sugárzás következményeinek csökkentésére;
- (ii) a nukleáris létesítmény tervében és kivitelében olyan technológiák valósuljanak meg, amelyeket a tapasztalat igazolt, vagy pedig próbák, illetve elemzések alapján minősítették alkalmasnak őket;
- (iii) a nukleáris létesítmény terve nyújtson módot megbízható, stabil és könnyen irányítható üzemvitelre, különös tekintettel az emberi tényezőkre, valamint az ember és gép kölcsönhatására.

### **18.1 Tervezési és kivitelezési követelmények a hazai szabályzati rendszerben**

A 89/2005.(V. 5.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről (a 249/2005. (XI. 18.) Korm. rendelettel módosítva) - mellékleteként kiadott Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 3. kötete tartalmazza az atomerőművek tervezésének - nukleáris biztonsággal kapcsolatos - általános követelményeit. A követelmények részletesen megfogalmazzák a nemzetközi gyakorlatból jól ismert elveket és előírásokat, amelyek közül a legfontosabbak a következők:

#### **18.1.1 Többszintű védelem**

A mélységben tagolt, többszintű védelmi elvet kell alkalmazni minden biztonsággal összefüggő tevékenységre úgy, hogy egy bekövetkező hiba ellensúlyozható vagy kijavítható, a súlyosabb veszélyhelyzet kialakulása megakadályozható legyen. A védelmi szinteknek a normál üzemi állapotok fenntartását, az üzemzavari helyzetek kialakulásának megakadályozását, illetve a tervezési üzemzavarok következményeinek korlátozását kell biztosítaniuk. Ezekon túlmenően a lakosság és az üzemeltető személyzet további védelmére olyan specifikus kiegészítő rendszereket, rendszerelemeket kell kialakítani, melyek feladata a tervezési alapul választott üzemzavarokat meghaladó események, balesetek következményeinek enyhítése.

### **18.1.2 A gyakorlat által igazolt, illetve kipróbált technológiák alkalmazása**

A gyakorlat által igazolt, illetve kipróbált technológiákon alapuló eszközöknek kell rendelkezésre állniuk

- a reaktor biztonságos leállítására és biztonságos leállított állapotban tartására valamennyi üzemállapotban;
- a remanens hő elszállítására a reaktor leállítást követően;
- a radioaktív anyagok kibocsátásának csökkentésére és a kibocsátásra előírt határértékek betarthatóságának biztosítására.

A biztonsági funkciókat és a funkciókat teljesítő rendszereket, rendszerelemeket biztonsági osztályokba kell sorolni a biztonságra gyakorolt hatásuk alapján. A biztonsági osztályokba sorolt rendszerekre és rendszerelemekre a legszigorúbb gyártási, szerkezeti, felülvizsgálati, karbantartási és üzemviteli szabványokat kell alkalmazni.

Új tervezésű konstrukciók csak akkor alkalmazhatók, ha megfelelő kutatási és fejlesztési háttérrel alapulnak. Az üzembevetel előtt és működésük során ellenőrizni kell a konstrukciókat, külön figyelmet fordítva az új sajátosságokra.

Meg kell határozni azoknak a biztonsági rendszereknek, rendszerelemeknek a körét, amelyeket inherens biztonságúra és/vagy a maximálisan lehetséges mértékben emberi hibára érzéketlen kialakításúra kell megtervezni. A lehetséges meghibásodási módokat azonosítani kell, ahol lehetséges, elismert valószínűségi elemzési módszerekkel is.

### **18.1.3 Megbízható, stabil és könnyen irányítható üzemvitel**

A megbízható, stabil és könnyen irányítható üzemvitelt célzóan az atomerőművi szabályzat a műszerezés, az informatika és irányítástechnika területen - többek között - az alábbi alapelveket fogalmazza meg:

- Ellenőrző- és mérőműszerezést kell biztosítani a normál üzem, a várható üzemi események és feltételezett üzemzavarok alatt a biztonsági paraméterek, rendszerek, rendszerelemek ellenőrzésére.
- Megfelelő kommunikációs rendszert kell kiépíteni a különböző helyszínek között.
- Biztosítani kell az atomerőmű biztonsága szempontjából fontos és az atomerőmű állapotát jellemző üzemi paraméterek mérését, az egyes rendszereknek, rendszerelemeknek adott utasítások és a mérési eredmények automatikus regisztrálását, archiválási lehetőségét.
- Megfelelő vezérlési és szabályozási eszközöket kell alkalmazni az üzemi paraméterek és rendszerek, rendszerelemek előírt üzemi tartományban tartása céljából.

A szabályzat előírja továbbá blokkvezénylő, tartalékvezénylő és baleseti vezénylő kialakítását és rögzíti a kialakításuknál figyelembe veendő követelményeket.

## **18.2 A követelmények teljesülése a Paksi Atomerőműben**

### **18.2.1 Az atomerőmű létesítésekor alkalmazott tervezési elvek**

A Paksi Atomerőmű blokkjainak tervezése szovjet szabványok alapján, két lépésben történt. A tervezési alapok kialakításánál szigorúan konzervatív mérnöki gyakorlattal éltek, ennek ellenére például a természeti jelenségek elleni védelem tervezési alapkövetelménye, a külső dinamikus hatások elleni tervezési alapkövetelménye és a blokkvezénylőre vonatkozó követelmény nem kapott kellő hangsúlyt.

### **18.2.2 A korszerű biztonsági követelmények teljesülése**

A Paksi Atomerőműre a blokkok tervezése során figyelembe vett biztonsági követelmények lényege az, hogy normál üzemben és a viszonylag gyakran előforduló üzemzavarok során az első három fizikai védelmi gát nem sérülhet meg (így a negyedik gátnak, amely a radioaktív anyagok kikerülését gátolná meg, itt nincs szerepe). Azon feltételezett üzemzavarok során, amelyeket az erőmű méretezéséhez használtak fel, de amelyek bekövetkezése kis valószínűségű, a fűtőanyag-mátrix nem sérülhet meg. A fűtőelemek burkolata (bizonyos mértékben) és a primerkör hermetikussága azonban sérülhet, ezért a konténment funkció ellátására szükség van. Az erőművet úgy méretezték, hogy a feltételezett üzemzavarok következtében a környezetbe kerülő radioaktív anyagok mennyisége, illetve a dolgozók sugárterhelése ne haladja meg a vonatkozó egészségügyi előírásokat. A blokkok tervezési elvei között közvetlen módon nem szerepelt a tervezési üzemzavaroknál súlyosabb, de nagyon kis valószínűségű üzemzavaroknak, baleseteknek a kezelése.

A mélységben tagolt védelmi elv elemei a szovjet szabályzatok követelményeinek megfelelően valósultak meg az atomerőműben.

Az elvégzett determinisztikus üzemzavar-elemzések, (1. szintű) valószínűségi biztonsági elemzések és súlyos baleseti elemzések tanulságaiból, az eredmények összefoglaló értékeléséből javaslatok születtek biztonságnövelő átalakításokra és további komplex elemzésekre.

A végrehajtott intézkedéseknek köszönhetően tovább nőtt a blokkok biztonsága, amelyet 6.1.3 fejezetben a zónakárosodásra vonatkozó valószínűségi adatok, illetve a 6.1.3 ábra is megerősítenek.

## 19 Üzemeltetés

### Nukleáris Biztonsági Egyezmény 19. cikk

Minden Szerződő Fél megteszi a megfelelő lépéseket annak érdekében, hogy

- (i) a nukleáris létesítmény üzemeltetésére adott első engedély megfelelő biztonsági elemzésen és olyan üzembe helyezési programon alapuljon, amely bizonyítja, hogy a megépült létesítmény megfelel a tervnek és a biztonsági követelményeknek;
- (ii) biztonsági elemzések, próbák és üzemeltetési tapasztalatok alapján üzemviteli korlátokat és feltételeket határozzanak meg, illetve szükség szerint vizsgáljanak felül az üzemeltetés biztonságos határainak kijelölése érdekében;
- (iii) a nukleáris létesítmény üzemeltetését, karbantartását, felülvizsgálatait és próbáit jóváhagyott eljárásrend szerint végezzék;
- (iv) a feltételezett üzemeltetési események, továbbá üzemzavarok esetére megfelelő eljárásokat dolgozzanak ki;
- (v) a nukleáris létesítmény fennállásának teljes időtartama alatt a biztonsággal kapcsolatos minden területen rendelkezésre álljon a szükséges műszaki és technikai alátámasztás;
- (vi) biztonságot érintő eseményekről az engedélyes időben tegyen jelentést a hatóságnak;
- (vii) dolgozzanak ki programokat az üzemeltetési tapasztalatok gyűjtésére és elemzésére, az így kapott eredmények és levont következtetések alapján intézkedjenek, továbbá, a létező csatornákon keresztül a fontos tapasztalatokat osszák meg a nemzetközi testületekkel, más üzemeltető szervezetekkel és hatóságokkal;
- (viii) a nukleáris létesítmény üzemeltetése során keletkező radioaktív hulladék képződését az adott folyamattól függően a gyakorlatilag lehetséges legalacsonyabb szinten tartásuk mind az aktivitást, mind a mennyiséget tekintve; a kiégett fűtőelemek és a hulladék bármilyen szükséges kezelése és tárolása során, amely a nukleáris létesítmény üzemeltetéséhez közvetlenül kapcsolódik és vele azonos telephelyen történik, vegyék figyelembe az elhelyezésre alkalmas formába hozásnak (kondicionálásnak) és a végleges elhelyezésnek a szempontjait.

### 19.1 Biztonsági elemzések

A Paksi Atomerőmű létesítése és üzembe helyezése során a magyar gyakorlat követte a fejlett országokban elfogadottat. A szállító által szolgáltatott Műszaki Terv alapján elkészült a Létesítést Megelőző Biztonsági Jelentés, majd az Üzembehelyezést Megelőző Biztonsági Jelentés, amely a Végleges Biztonsági Jelentés szerepét volt hivatott betölteni.

Az idők folyamán felszínre kerültek a Biztonsági Jelentésnek a nyugati követelményekhez képest fennálló hiányosságai. Mindezek miatt került sor az erőmű biztonságának újraértékelésére. Az Országos Atomenergia Bizottság 1992-ben indította el - a Paksi Atomerőmű biztonságát a 90-es évek színvonalán újraértékelő - AGNES projektet, amely sikeresen és megnyugtató eredményekkel zárult.

Elemzés készült az Üzembehelyezést Megelőző Biztonsági Jelentés és az AGNES projekt keretében készült üzemzavar-analízisek eredményeinek összehasonlításáról. A végkövetkeztetésekben az AGNES projekt sem jutott a biztonságot érintően eltérő eredményekre, tehát az erőmű biztonságosan üzemeltethető.

Az AGNES projekt fenti eredményeire épültek, de néhány vonatkozásban kiegészültek a blokkok Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatának elemzései.

Az Európai Unió által támogatott PHARE projektek keretében, 2003-ban befejeződtek a VVER-440/V-213 típusú atomerőművek üzemzavari lokalizációs rendszerének (konténment, buborékoltató kondenzátorok) alkalmasságára irányuló vizsgálatok. A komplex vizsgálatok bebizonyították, hogy a paksi erőmű VVER-440/V-213 reaktoroknál alkalmazott konténment-típus megfelel a tervezési célkitűzésnek, azaz a tervezési üzemzavarok bekövetkezésekor a környezeti kibocsátás a hatósági korlátokon belül tartható. A buborékoltató kondenzátorok kis szerkezeti módosítással szintén alkalmasnak bizonyultak. A konténment vizsgálatának részleteit a 3. Nemzeti Jelentés 3. sz. melléklete tartalmazza.

Az elmúlt tíz évben folyamatosan fejlesztett és kibővített 1. szintű PSA elemzések során elkészültek a névleges és leállított állapotra jellemző technológiai eredetű valamint a belső elárasztási, tűz, nagy energiájú csőtörések és a szeizmikus kiindulási eseményekhez tartozó eseményfák, valamint hibafák. Kiszámították a zónakárosodási valószínűség értékét és sor került az érzékenységi és bizonytalansági vizsgálatokra. Felmérték az összes valószínűsíthető, a biztonságot veszélyeztető külső környezeti hatást.

*A nagy radioaktív kibocsátás kockázatának meghatározására elkészült az összes korábban vizsgált üzemállapotot és kiindulási eseményt tartalmazó 2. szintű PSA elemzés. Ennek a munkának a keretében meghatározták a konténment teherbíró képességét a súlyos balesetek során a tervezési értéket jelentősen meghaladó belső nyomások esetére.*

Az üzemzavari elemzések a teljes tervezési terjedelemben elkészültek majd a blokkok megemelt hőteljesítményének megalapozása céljából ezeket az üzemzavari elemzéseket teljes körűen megismételték. Az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat dokumentációja ismertette az elemzések elfogadott metodikáját és bemutatta az elvégzett elemzések eredményeit is. Az alkalmazott kezdeti esemény-lista kiterjedt minden, a világban fontosnak ítélt kezdeti eseményen túl a VVER reaktorokban speciálisan jelentkező esetekre is. Az elemzések során a legfejlettebb számítógépi programokat alkalmazták.

A súlyos baleseti elemzések keretében az alapvető baleseti folyamatok elemzése alapján következtetéseket vontak le a tartályon belüli folyamatokról és a konténmenten belüli jelenségekről, beleértve a radioaktív anyagok terjedését is. Az adott dokumentum tartalmazza a kidolgozandó balesetkezelési eljárások stratégiáját is.

Az AGNES projekt és az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat nyomán lehetőség nyílt az atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentésének újabb kiadására.

Az Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatósága az Üzembe helyezést Megelőző Biztonsági Jelentés hatályon kívül helyezésével egyidejűleg határozatban jóváhagyta a Végleges Biztonsági Jelentés első verzióját, és azt a Paksi Atomerőmű érvényes biztonsági jelentésének fogadta el. Az elfogadást követően a Végleges Biztonsági Jelentés módosítása csak az Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatóságának engedélyével lehetséges.

*2002-ben indította el a Paksi Atomerőmű Zrt. a Végleges Biztonsági Jelentésének átdolgozását, amely 2004-ben lezárult. A munka célja egy olyan korszerű alapidokumentum*



*előállítás volt, amely a Paksi Atomerőmű Zrt. üzemidőhosszabbítás-engedélyezési eljárásának alapjaként fog szolgálni. Ezt a dokumentumot a hatósági előírásokkal összhangban évente aktualizálni kell.*

*Az aktualizált Végleges Biztonsági Jelentést az erőmű legutóbb 2006-ban nyújtotta be a Hatóságnak.*

## **19.2 A Műszaki Üzemeltetési Szabályzat**

*1988-ban a Paksi Atomerőmű az akkor érvényes üzemeltetési utasítások, az erőmű birtokában lévő tervezési, üzemeltetési és karbantartási dokumentációk, főkonstruktori állásfoglalások, szakértő intézmények biztonsági elemzései és az üzemeltetés addigi tapasztalatai alapján létrehozta a Műszaki Üzemeltetési Szabályzatot. A szabályzat a biztonságos üzemeltetés korlátainak és feltételeinek gyűjteménye, az üzemeltetési dokumentumok meghatározó eleme.*

*A szabályzat naprakész állapotban tartása az üzemeltető feladata. Az erőmű műszaki módosításai, a biztonságnövelő intézkedések végrehajtása, a műszaki modernizáció és a háttértudományok fejlődése miatt szükségessé váló tartalmi módosításokat hatósági jóváhagyás alapján lehet bevezetni.*

## **19.3 Üzemeltetés végrehajtását szabályozó dokumentumok**

*A Paksi Atomerőmű minőségirányítási rendszere teljes körűen tartalmazza az atomerőművi blokkok üzemeltetéséhez szükséges működési elemekhez (főfolyamat, folyamatcsoport, folyamat) kapcsolódó szabályozásokat (szabályzatok, folyamatutasítások, eljárásrendek), végrehajtási utasításokat (karbantartási, kezelési, üzemviteli, vizsgálati stb. utasítások) és a kapcsolódó formalapokat, jegyzőkönyveket. A szabályzó dokumentumok köre kiterjed mind a normál, mind az üzemzavari szituációk során követendő eljárásokra.*

*A Társasági Minőségirányítási Szabályzat (TMIRSZ) követelményei meghatározzák a dokumentumok kezelésével szemben támasztott elvárásokat.*

*A vonatkozó szabályozásokban a készítés, egyeztetés, ellenőrzés, jóváhagyás, kiadás, INTRANET-re való felhelyezés, az egyes munkahelyek ellátása a papíralapú változatokkal, hatálybaléptetés, felülvizsgálat, megőrzési idő és a visszavonás folyamata szabályozott az TMIRSZ követelményeinek megfelelően.*

*Külön hangsúlyt kapott a szabályozások felhasználás előtti megismertetése az azt felhasználó személyzet számára.*

*A szabályzási rendszer minden elemének mindenkori érvényes példánya a közvetlen üzemvitelben résztvevők számára nyomtatva is, minden más felhasználó számára a társasági INTRANET felületen elektronikusan elérhető.*

## 19.4 Üzemzavar-elhárítási utasítások

A Paksi Atomerőmű Rt. az esemény-orientált üzemzavar-elhárítási utasítások felváltására - az erőmű szimulátorán történő validálást, majd a személyzet teljes körű felkészítését követően - 2003-ban bevezette az állapot-orientált kezelési utasítás rendszert. *Az állapot-orientált kezelési utasítás tervezési üzemzavarok előzetesen elvégzett elemzései alapján készült. Fő előnye a korábbi esemény-orientált megközelítéssel szemben az, hogy az üzemzavar kezelése közben esetlegesen fellépő emberi hiba lehetősége csökken mivel az üzemeltető személyzetnek az összes figyelembe vett állapotban meghozandó döntéseihez szükséges elemzéseket és helyzetértékelést már előzetesen elvégezték az utasítás-csomag kidolgozásakor.*

## 19.5 Karbantartás

Az erőművek karbantartása a termelési tevékenység része, az üzemeltető mindenkori, kitüntetett fontosságú feladata. A karbantartás meghatározó módon kihatással van az erőmű biztonságára, rendelkezésre állására, üzembiztonságára, hatásfokára, élettartamára, gazdaságosságára.

Az atomerőmű karbantartási szervezete szakmailag tagolt (gépészet, villamos, irányítástechnika, építészet), de egységes elvek alapján működik.

A karbantartások, főjavítások rendszere és végrehajtási rendje nem változott, a részletes leírás az 5. mellékletben található.

## 19.6 Műszaki háttér

### 19.6.1 Műszaki és előkészítő szervezetek

A Paksi Atomerőműben a műszaki háttér a jelen szervezeti felépítésben alapvetően szakmák szerint tagolt. A műszaki háttér biztonsági szerepe, felelőssége a következőkön keresztül valósul meg:

- *Üzemviteli és karbantartási események követése alapján rendszerelemzés, állapotfelügyelet, valamint műszaki feladatok megfogalmazása és végrehajtása az atomerőmű biztonságos, gazdaságos üzemeltetése érdekében.*
- *A blokkok megfeleltetése a mindenkori műszaki és biztonsági követelményeknek, a nemzetközi nukleáris energetika eredményeinek hasznosításával.*
- *Biztonságnövelő intézkedések, átalakítások, felújítások és beruházások műszaki megalapozása, tervezése és megvalósítása.*
- *Gépészeti, villamos, irányítástechnikai, építészeti és vegyipari gépészet területen állapot felügyelet, trendelemzések elvégzése, öregedéskezelési és élettartam gazdálkodási feladatok, illetve a berendezések minősített állapotának fenntartását szolgáló feladatok és vizsgálatok elvégzése.*
- *Műszaki és ahhoz szorosan kapcsolódó biztonsági, valamint gazdaságossági számítások, elemzések, felülvizsgálatok elvégzése.*
- *Műszaki tervezés, terveztetés, műszaki beadványok készítése a hatóság számára, a kapcsolódó műszaki dokumentáció karbantartása.*

- *A megvalósulási dokumentáció előkészítése tárolásra és tárolásra való átadása.*
- *Műszaki fejlesztés (pl. tervezett élettartamon túli üzemeltetés, teljesítménynövelés, bővítés, leszerelés) megalapozása, előkészítése.*
- *A tervezett élettartamon túli üzemeltetés, mint a társaság kiemelt stratégiai célkitűzésének előkészítése, engedélyezése, a kapcsolódó feladatok társasági szintű irányítása és koordinálása.*
- *Társasági műszaki dokumentációs rendszer működtetése, műszaki dokumentációkezelés, dokumentációs tárak üzemeltetése.*
- *Műszaki adatbázisok törzsadatfelelősi tevékenységének ellátása.*
- *A karbantartási, javítási munkák karbantartás-technológiai megalapozása, előkészítése, tervezése, engedélyeztetése, dokumentációjának biztosítása, a karbantartási, javítási, szerelési technológiák és programok készítése, azok engedélyeztetése.*
- *A tervszerű megelőző-, és ciklikus karbantartási valamint javítási munkák munkatervezésének elvégzése.*
- *A karbantartási tapasztalatok rögzítése, értékelése, azok visszacsatolása, a karbantartási, javítási és hibaelhárítási munkákhoz szükséges kiviteli tervek, javító eszközök tervezése, engedélyeztetése.*
- *Közép- és hosszú távú üzemanyag felhasználási stratégiák kidolgozása, fejlesztése.*
- *Nukleáris üzemanyag töltetek tervezése, üzemanyag ellátás, készletezés és kapcsolódó feladatok koordinációja. Az üzemanyag töltetek biztonságos üzemelésének felügyelete.*
- *A társaság hosszú-, középtávú és éves karbantartási programjának meghatározása.*
- *A berendezések ciklikus karbantartási tervének karbantartása, aktualizálása.*
- *Társasági szintű fejlesztési és beruházási program készítése.*

### **19.6.2 Döntés-előkészítő bizottságok**

A felmerülő feladatok elvégzésére javaslattevői hatáskörrel rendszeresen vagy időszakosan működő bizottságokat hozhatnak létre. Ezek feladatait, működésük rendjét a létrehozó írja elő. A legfontosabb műszaki jellegű bizottságok a Műszaki Bizottság, a Karbantartási Munkabizottság és a Biztonsági és Minőségirányítási Bizottság.

### **19.6.3 Hazai és külföldi háttérintézmények**

Az atomerőmű szoros kapcsolatot tart fenn valamennyi hazai céggel, amely az erőmű számára háttértevékenységet folytat.

Az erőmű kapcsolatot tart azokkal a külföldi vállalatokkal (illetve utódvállalataikkal), amelyek a tervezésben, kivitelezésben és berendezésgyártásban részt vettek, mint például a TVEL, az ATEP, a Škoda és a Hidropress.

Szoros a kapcsolattartás a nukleáris technikában nagy tapasztalatokkal rendelkező külföldi vállalatokkal. Néhány jelentősebb cég, amellyel a Paksi Atomerőműnek munkakapcsolata van: IVO/FORTUM, Siemens/FRAMATOME, Westinghouse, EdF, Nuclear Electric.

Az érvényben lévő szerződések alapján a generál-tervezői funkciókat az ETV- ERŐTERV Zrt., a főkonzulensi funkciókat pedig a KFKI Atomenergia Kutatóintézet látja el.

## **19.7 Jelentések a Hatóságnak**

Az Engedélyes jelentési kötelezettségeivel kapcsolatos előírások szerint két kategóriát kell egymástól elkülöníteni:

### **19.7.1 Rendszeres jelentések**

- negyedéves jelentés: a Hatóság tájékoztatása az üzemi jellemzők alakulásáról, az aktuális üzemeltetési kérdésekről, valamint az üzemeltetést befolyásoló tényezőkről;
- éves jelentés: a negyedéves jelentésekre támaszkodva, de a hosszabb időszakra eső több információ miatt átfogóbb leírás, értékelés és elemzés;
- éves biztonsági jelentés: az Engedélyesnek a végleges biztonsági jelentést kell aktualizálnia a létesítmény nukleáris biztonsággal összefüggő változásainak megfelelően;
- jelentés a főjavítási, kisjavítási tevékenységről: a biztonságot érintő kisjavítási tevékenységekről és a fűtőelem cserével összekötött főjavításról;
- egyéb informatív közlések: a Hatóság ellátása naprakész információkkal.

### **19.7.2 Eseti jelentések**

- az azonnali bejelentési kötelezettség alá eső események bejelentését az esemény bekövetkezését követő két órán belül meg kell tenni; minden jelentésköteles esemény INES besorolását el kell végezni, és az eseményt követő 16 órán belül az erre vonatkozó javaslatot be kell nyújtani a Hatóságnak;
- a jelentésköteles eseményt a bekövetkezésétől számított 24 órán belül írásban is be kell jelenteni a Hatóságnak;
  - az esemény-kivizsgálási jelentést az esemény bekövetkezésétől számított 30 napon belül be kell nyújtani a Hatóságnak.

## **19.8 Visszacsatolások**

### **19.8.1 Saját üzemviteli tapasztalatok**

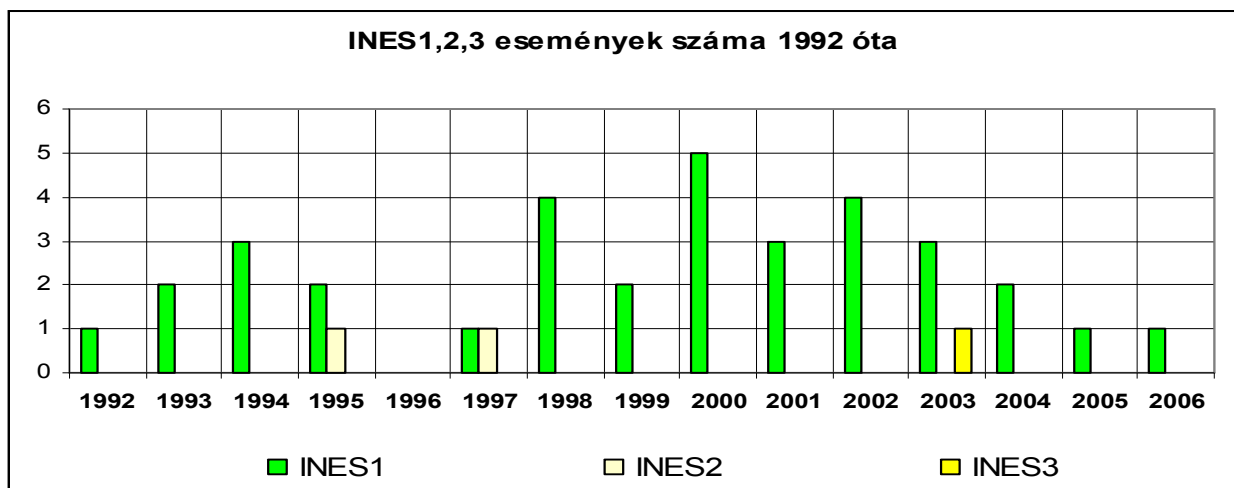
A gépészeti, irányítástechnikai és villamos szakterületen belüli berendezések és tevékenységek vonatkozásában az adatgyűjtés és feldolgozás elkülönült. Ebből eredően mélységében és átfogó jellegében eltér a monitorozás és a kapott adatok felhasználása. Az egységes gyűjtés és feldolgozás érdekében egy közös adatbázisban kezelik a szakterületenként gyűjtött meghibásodási adatokat.

A megbízhatósági, rendelkezésre állási mutatók elemzése alapja lehet berendezések, komponensek kiváltásának, korszerűsítésének és átalakításának. Az adatok a biztonsági elemzésekben is felhasználásra kerülnek. A biztonsági rendszerekre az erőmű nemzetközi összehasonlításban is jó mutatókkal rendelkezik. Abból a célból, hogy az erőmű szervezeti

egységein belül az adatok gyűjtése egységes és egyen-szilárdságú legyen, erőművi szintű szabályozást dolgoztak ki.

Az erőműben bekövetkező, biztonságot érintő eseményeket mindig az illetékes szakemberek bevonásával vizsgálják ki. Az események kivizsgálása az erőműben különböző szinteken történik, amit mindig a bekövetkezett esemény súlya határoz meg. A Hatóságnak is jelentett eseményeket erőművi szinten, az egyéb eseményeket a szakterületeken vizsgálják. 1992-től a külső tájékoztatás céljából a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által bevezetett INES skála szerint is besorolják az eseményeket, a korábbi események besorolása visszamenőleg történt. 2000-től egyes eseményeket valószínűségi eszközökkel is elemeznek.

*A Paksi Atomerőmű négy blokkján a biztonságot érintő események a 19.8.1 ábrán látható INES besorolást kapták 1992-2006 között. A vizsgált (2004-2006 közti) időszakban INES 1-nél nagyobb besorolású esemény nem történt.*



*19.8.1 ábra: INES 1,2,3 események száma 1992 óta*

A kivizsgálások eredményeit és a korrekciós intézkedéseket széles körben ismertetik. Az intézkedések minden esetben határidőhöz és felelőshöz kötődnek, így nyomon követhetők. Nem csak az egyedi eseményeket, hanem a trendeket, a biztonsági rendszerek megbízhatóságának időbeli változását is figyelemmel kísérik. A feltárt tendenciák szükség esetén átalakításokhoz, illetve más műszaki vagy adminisztratív beavatkozásokhoz vezetnek. A tapasztalatok az oktatásban, szimulátoros képzés során hasznosulnak. Az üzemeltetési tapasztalatok visszacsatolását mutatja a kezelési utasítások és a Műszaki Üzemeltetési Szabályzat folyamatos, rendszeres korrekciója.

A Biztonsági és Minőségirányítási Bizottság negyedévente áttekinti a biztonsági mutatók alakulását, az eseménykivizsgálások tapasztalatait, a hozott intézkedések végrehajtásának helyzetét. A Biztonsági és Minőségirányítási Bizottság a Biztonsági Igazgatóság által működtetett szerv. Egyezteteti a döntésre előkészített előterjesztéseket, amely fórumon a Biztonsági Igazgatónak döntési jogköre van.

## 19.8.2 Más erőművek tapasztalatainak hasznosítása

A más létesítményektől, nemzetközi információs forrásokból származó üzemeltetési és egyéb tapasztalatok megismerése, hasznosítása alapvető érdeke a Paksi Atomerőműnek. A Paksi Atomerőmű Zrt. közreműködik nagy, nemzetközi, nukleáris szervezetek (Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, OECD Atomenergia Ügynökség) munkájában. Közvetlenebb együttműködést jelent az atomerőmű üzemeltetőket tömörítő csoportosulások - pl. az Atomerőműveket Üzemeltetők Világszövetsége (WANO) és a VVER-440 Üzemeltetők Klubja - tagjaként a konkrét szakmai munkában való részvétel. Legsorosabb együttműködés a partner atomerőművek között lehetséges. A kapcsolatok ezen fajtájánál megtalálható a közös projektektől kezdve a tapasztalatcserén keresztül az adatszolgáltatásig nagyon sokféle, kölcsönösen hasznos egyedi vagy hosszú távú tevékenység.

## 19.8.3 Külső felülvizsgálatok

A Paksi Atomerőműben az alábbi táblázatban bemutatott főbb nemzetközi vizsgálatokra került sor.

**19.8.3. táblázat** A Paksi Atomerőműben végrehajtott nemzetközi biztonsági vizsgálatok

Év	A vizsgálat tárgya	A vizsgálat végrehajtója
1984-1987 évente	üzemvitel, karbantartás	a szovjet szállító által meghívott szakértők
1988	OSART (teljes körű)	NAÜ
1990	üzemvitel, karbantartás	az erőmű által 4 országból meghívott szakértők
1991	biztonsági tervezés	IVO
1991	OSART utóvizsgálat	NAÜ
1992	Peer Review	WANO
1992	ASSET	NAÜ
1993-1996	telephely szeizmicitás - 6 alkalom, földrengés-biztonsági program - 2 alkalom	NAÜ
1995	ASSET utóvizsgálat	NAÜ
1995	Peer Review utóvizsgálat	WANO
1996	biztonságnövelő intézkedések megvalósulásának ellenőrzése	NAÜ
1997	nukleáris kárfelelősség biztosítási mérnöki szemle	biztosítási pool nemzetközi szakértői
1997	minőségbiztosítási audit	Blayais Atomerőmű
1999	nem névleges teljesítményű PSA elemzés IPERS vizsgálata (VEIKI/PA Zrt.)	NAÜ
2000	elő-OSART tanfolyam	NAÜ, PA Zrt.
2001	OSART vizsgálat	NAÜ

2001	nukleáris kárfelelősség biztosítási mérnöki felülvizsgálat	biztosítási pool nemzetközi szakértői
2003	2. blokki esemény felülvizsgálata	NAÜ
2003	2. blokki esemény felülvizsgálata	WANO
2003	Szakértői misszió a szervezeti működésfejlesztés tárgyában	NAÜ
2004	<i>Szakértői misszió a szervezeti működésfejlesztés tárgyában</i>	<i>NAÜ</i>
2004	<i>2. blokki esemény felülvizsgálatának utóvizsgálata</i>	<i>WANO</i>
2005	<i>OSART és szakértői vizsgálatok utóvizsgálata</i>	<i>NAÜ</i>
2005	<i>Partneri felülvizsgálat (peer review)</i>	<i>WANO</i>

Az erőmű szándéka szerint folytatni kell az eddigi gyakorlatot, azaz a jövőben is rendszeresen - legalább 2-3 évente - célszerű alávétetni az erőművet nagy nemzetközi felülvizsgálatnak.

#### 19.8.4 Radioaktív hulladékok

A Magyar Köztársaság 1997. szeptember 29-én írta alá a kiegészített fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség égisze alatt létrejött közös egyezményt, amelyet a 2001. évi LXXVI. törvénnyel hirdettek ki. A radioaktív hulladékokkal és a kiegészített fűtőelemekkel kapcsolatos kérdések részletesebb ismertetését a nevezett egyezmény keretében benyújtott jelentésünk tartalmazza, itt csak a legfőbb jellemzőket ismertetjük.

A radioaktív hulladékok osztályozása az Egészségügyi Miniszternek a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről szóló 47/2003. (VIII. 8.) ESzCsM jelű rendelete alapján történik.

A radioaktív hulladékok biztonságos kezelése az atomerőműben a hulladéktermelő, azaz a Paksi Atomerőmű Zrt. felelőssége. A hulladékok gyűjtése, feldolgozása és átmeneti tárolása az üzemeltetési feladatok részeként valósul meg, a biztonságos végleges elhelyezés előkészítése nemzeti program keretén belül zajlik.

Az Atomtörvény és végrehajtási rendeletei szerint a radioaktív hulladékok elhelyezéséért, a kiegészített fűtőelemek átmeneti és végleges tárolásáért, valamint a nukleáris létesítmények leszereléséért felelős szervezet a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság. A törvény értelmében a hulladék termelője köteles megteremteni a hulladék-elhelyezés és a leszerelés pénzügyi forrásait a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapba befizetett pénzeszközök révén. Ezen Alapból történik a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésével kapcsolatos tevékenységek - az előkészítő munkák és vizsgálatok - finanszírozása is. A Központi Nukleáris Pénzügyi Alap kezelője az Országos Atomenergia Hivatal, az Alappal az Országos Atomenergia Hivatal felügyelő miniszter rendelkezik.

## **A kis és közepes aktivitású atomerőművi hulladékok végleges elhelyezését megalapozó tevékenységek:**

1983-tól 1997-ig a Püspökszilágyban (Budapesttől kb. 30 km-re) üzemelő Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló fogadta az atomerőművi kis aktivitású szilárd radioaktív hulladékot. 1997-től az erőmű már nem szállít radioaktív hulladékot a püspökszilágyi telephelyre, így az új, végleges elhelyezést biztosító tároló elkészültéig a biztonságos átmeneti tárolást az atomerőműben kell megoldani.

Az atomerőművi radioaktív hulladékok elhelyezése országos érdek, biztonságos megoldása állami feladat, amely tárcaközi program keretében valósul meg. Az előzetes kutatások és biztonsági elemzések eredményei alapján a Bataapáti körzetében (gránitban) megvalósítandó felszín alatti létesítmény bizonyult a legbiztonságosabbnak, így az a döntés született, hogy a részletes kutatások ott kezdődjenek meg.

*2005 februárjától kezdődően folyamatban van feltáró lejtősakna-pár kialakítása és ezek felhasználásával zajlanak az előkészítő kutatások is. A ma meglévő vizsgálati eredmények alapján a létesítmény 250-280 m mélységben a felszín alatt, 0-30 m magasságban a tengerszint fölött épülhet.*

*Bataapáti és a környék lakossága kezdettől fogva támogatta a kutatási munkákat, majd 2005. július 10-én Bataapáti lakosai helyi népszavazáson - 75%-os részvétel mellett - több mint 90%-ban mondtak igent a hulladéktároló megépítésére. Ehhez a környező települések önkormányzatai határozatban csatlakoztak.*

*Az Országgyűlés 2005. november 21-én 85/2005. (XI.23.) OGY határozatával előzetes, elvi hozzájárulást adott a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolására alkalmas radioaktív hulladéktároló létesítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez. Ez a határozat lehetővé tette, hogy 2006-ban megkezdődjék a tároló beruházásának előkészítése.*

*A végleges tároló létesítménybe csak megfelelő minőségű szilárd vagy szilárdított hulladék kerülhet. Ennek érdekében kidolgozásra került a hulladék átvételi követelmény-rendszer, amely az egyes hulladéktípusokra és hulladékos csomagokra vonatkozóan rögzíti azokat a paramétereket (fizikai és kémiai jellemzők, csomagolás stb.) és ellenőrzési módszereket, amelyek garantálják a végleges tárolás biztonságát. Ezt a követelményrendszert az illetékes hatóságok 2006-ban elfogadták.*

## **A nagy aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének előkészítő munkálatai:**

A hazánkban üzemelő nukleáris létesítményekben keletkező nagyaktivitású és hosszú élettartamú radioaktív hulladékok, valamint a kiegészítő fűtőelemek (amelyek a jelenleg érvényes szabályozás szerint nem tekintendők radioaktív hulladéknak) végleges elhelyezésére a Nyugat-Mecsekben a Bodai Aleurolit Formáció potenciálisan alkalmasnak látszik. A régió további kutatására program készült, amelyet 2003 júliusában hagyott jóvá a Központi Nukleáris Pénzügyi Alapot akkor felügyelő miniszter.



## **20. A biztonság növelésére vonatkozó tervek**

*A jelen fejezetben összegezzük a biztonság növelésével kapcsolatos terveket és a kivitelezésre váró intézkedéseket, amelyeket a korábbi fejezetekben már részletesen ismertettünk.*

*A Paksi Atomerőmű Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatának során elrendelt javító intézkedések végrehajtása megtörtént, jelenleg van folyamatban a második Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat előkészítése. A vizsgálat végrehajtására a négy blokkra közösen 2007-ben kerül sor.*

*A korábbiakban már megkezdett biztonságnövelő programok közül a következő évek feladata lesz az alábbi intézkedések megvalósítása:*

- súlyos balesetek kezeléséhez szükséges műszaki átalakítások valamint a baleset kezelési útmutatók kidolgozása;*
- földrengésre nem minősített relék és szekrények minősítése vagy megerősítése;*
- a primer-szekunder átfolyás kezelése a radioaktív közegnek a hermetikus térbe történő visszavezetésével.*

*A technológiai módosítások mellett a biztonság növelésének lényeges eleme az emberi tényező hatásának javítása.*

A Szervezeti Működés Fejlesztési Program keretében olyan intézkedési csomag végrehajtása indult el, amelynek célja szintén a Paksi Atomerőmű biztonsági és működési kultúrájának javítása.



# **1. MELLÉKLET: AZ ÜZEM KÖZBENI ELLENŐRZÉSEK RÉSZLETES ISMERTETÉSE**

## **Az üzem közbeni próbák típusai**

Az atomerőmű rendszerein, alrendszerein, berendezésein rendszeresen ismétlődő, vagy esetenként végrehajtandó próbák és ellenőrzések előkészítésének, ütemezésének, végrehajtásának, értékelésének és dokumentálásának folyamatát a Paksi Atomerőmű Zrt. utasításban szabályozza.

Az utasítás szerint a próbákkal kapcsolatos folyamatok és tevékenységek a következő csoportosításban szabályozottak:

- üzem közbeni technológiai próba - üzemi és várakozó üzemmódban lévő rendszerek fő funkciójának ellenőrzése a lehető legkisebb kockázat vállalásával;
- blokk leállási technológiai próba - a leállásban résztvevő berendezések és rendszerek üzemképességének ellenőrzése, információszerzés a karbantartási munkákhoz;
- főjavítási technológiai próba - a főjavítás alatt karbantartott berendezések és rendszerek működőképességének, funkciójának ellenőrzése;
- blokk indítási technológiai próba - a főjavítást követő teljes körű ellenőrzés;
- soron kívüli technológiai próba - egyéb okból szükségessé váló teljes körű, vagy részleges ellenőrzés, a működőképesség igazolására.

## **Az üzem közbeni próbák ütemezése**

A próbákat első lépésben éves szinten ütemezik, az éves ütemterv a próbák ciklusidejének figyelembevételével készül. A többszörözött, redundanciával rendelkező rendszerek egyes ágainál a próbák elvégzését egymástól eltérő időpontokban tervezik. A próba elvégzésének konkrét időpontjáról hetenként, a blokk üzemállapota és a megengedett ciklusidő-eltérés ismeretében, tervezési értekezleten döntenek. Azon próbákat, amely a Műszaki Üzemeltetési Szabályzatban szerepelnek főjavítástól főjavításig terjedő időszakra tervezik. Ezekre vonatkozóan a megengedett ciklusidő eltérés  $\pm 4$  nap.

## **Az üzem közbeni próbák értékelése**

A próbákat értékelő jegyzőkönyvek a megfelelőség igazolásának alapidokumentumai. Az értékelést a próba elvégzéséért felelős szakmai szervezet végzi. Az értékelés alapján módosulhat a karbantartási, felújítási, minőségbiztosítási koncepció és a ciklusidő.

Az üzem közbeni technológiai próbák jegyzőkönyveit 1992 óta az erőmű megőrzi és részletesen feldolgozza.

Az évek során az elvégzett üzem közbeni próbák a berendezések, rendszerek, védelmek megfelelő rendelkezésre állását bizonyították. Sikertelen próba miatti kiegészítő intézkedés

megtételére már volt példa, de a blokkok üzembiztonságát nem fenyegette veszély, blokk rendkívüli leállítására ilyen okból nem került sor.

### **Főjavításhoz kapcsolódó próbák**

A főjavítás alatt háromféle próbacsoport-folyamat elvégzésére kerül sor:

- a blokk leállítása előtt olyan próbákat ütemeznek, amelyekkel a leállításhoz és lehűtéshez szükséges rendszereket ellenőrzik;
- a blokk főjavítása alatt, a biztonsági rendszerek karbantartásának befejezése után azok megfelelőségét ellenőrzik, mielőtt a soron következő biztonsági rendszert karbantartásra kiadják;
- a blokk főjavítása után a blokk indításához és üzemeltetéséhez szükséges rendszereket teljes körűen ellenőrzik.

A próbákat a technológiai feltételek függvényében ütemezik. A próbák elvégzésének sorrendje, a további üzemállapotok kialakításának feltétele szabályozott.

A felsorolt csoportok közül a blokk főjavítása utáni tartalmazza a legtöbb próbát. Ezek a következők:

- az egyedi berendezések működési- és reteszpróbái;
- a rendszerek tömörségi- és nyomáspróbája;
- a védelmi rendszerek teljes logikai és éles működtetési próbája;
- a fővízkör és a gőzfejlesztők szilárdsági nyomáspróbája, a ciklusidőnek megfelelően;
- a hermetikus tér integrális tömörségi próbája;
- reaktor-kritikussági kísérletek, a fizikusi számítások megfelelőségének igazolására;
- különböző teljesítményszinteken végzett blokkindítási próbák.

A hétfégi karbantartások utáni próbák terjedelméről a végzett beavatkozások és az eltelt idő ismeretében, egyedi mérlegelés után döntenek.

### **Anyagvizsgálati előírásrendszer**

A Paksi Atomerőműben az egyes blokkok üzembe helyezésével párhuzamosan, a szovjet előírások és szabványok, az üzembe helyezés előtti vizsgálatok, illetve a nemzetközi tapasztalatok alapján - a hazai kutatóintézetek bevonásával - dolgozták ki az időszakos anyagvizsgálatok egységes programját és kritériumrendszerét.

Ezeket az előírásokat még az akkori Állami Energetikai és Energiabiztonság-technikai Felügyelet hagyta jóvá, módosításához a Hatóság engedélye szükséges. A dokumentumokat *rendszeresen* felülvizsgálják, a szükséges változtatásokat beépítik.

Az Atomtörvény életbe léptetését követő Nukleáris Biztonsági Szabályzatok egyik Irányelve rendelkezik az atomerőművi berendezések időszakos anyagvizsgálatának végrehajtásáról. Az Irányelv kimondja, hogy az atomerőművi vizsgálatok ütemezését az anyagvizsgálati keretprogramokban; végrehajtását a vizsgálati technológiákban; értékelési követelményét pedig kritériumgyűjteményben kell rögzíteni.

## **Időszakos anyagvizsgálatok**

Az időszakos ellenőrzések terjedelmét az anyagvizsgálati keretprogramok határozzák meg, amelyek berendezésenként vagy berendezés-csoportonként tartalmazzák a vizsgálati területet, a vizsgálati módszert, az ellenőrzés terjedelmét és gyakoriságát, a kritériumgyűjtemény vonatkozó pontjának hivatkozását, a vizsgálat elvégzéséhez szükséges technológiai feltételeket, a biztonságtechnikai követelményeket és a dokumentálás rendjét. A primer- és szekunderkörü berendezések teljes körű, időszakos, roncsolás-mentes anyagvizsgálata az alábbi egységekre terjed ki:

- a reaktor és tömítő egységei;
- felsőblokk;
- a reaktor belső berendezései;
- főkeringtető kör;
- gőzfejlesztők;
- térfogat-kiegyenlítő;
- hidroakkumulátorok;
- primerkörü berendezések és csővezetékek;
- lokális tömítések;
- szekunderkörü berendezések és csővezetékek;
- megfogó szerkezetek;
- üzemanyag konténerek.

A vizsgálatok értékelési követelményeit - valamennyi vizsgálati módszerre, vizsgálat típusra vonatkozóan - a Kritérium Gyűjtemény Roncsolásmentes Anyagvizsgálatokhoz c. kötet tartalmazza.



## 2. MELLÉKLET: AZ ÖREGEDÉS KEZELÉSE

### Az öregedéskezelés alapjai

Az atomerőmű úgy valósítja meg az öregedés-kezelés hatósági követelményeit, hogy az egyben lehetőséget teremtsen az erőmű tervezési élettartamán (30 év) túli biztonságos üzemeltethetőség feltételeinek megteremtésére is. A koncepció összhangban van:

- az öregedéskezelés és élettartam-gazdálkodás terén kialakult nemzetközi és hazai tapasztalatokkal;
- a nukleáris biztonsági szempontokkal;
- a tudományos- és műszaki ismeretek folyamatos fejlődésével.

*A Paksi Atomerőmű Zrt. az 1-3 biztonsági osztályba sorolt, valamint a biztonsági funkciót ellátó rendszerelemek működését veszélyeztető 4, 4T nem biztonsági osztályba tartozó komponensek vonatkozásában szisztematikus öregedéskezelési tevékenységet folytat. Ezen belül:*

- *Az aktív funkciót ellátó rendszerelemknél, a bevezetés alatt álló karbantartás hatékonyság monitorozó rendszer alkalmazásával biztosítják a megkövetelt biztonsági szinthez tartozó műszaki állapot fenntartását;*
- *A barátságtalan üzemi környezetben működő villamos és irányítástechnikai rendszerelemek vonatkozásában környezetállósági minősítést végeznek és a minősített állapotot folyamatosan fenntartják;*
- *A passzív funkciót ellátó rendszerelemknél szisztematikus öregedéskezelést végeznek: (1) a kiemelten kezelt rendszerelemek vonatkozásban egyenként, (2) a nem kiemelt rendszerelemek esetén a rendszerelemek csoportosításával (rendszerelem csoportok).*

*A szisztematikus öregedéskezelés a passzív funkciót ellátó rendszerelemek vonatkozásában az alábbiakat foglalja magában:*

- *a feltételezhető romlási folyamatok, öregedésre érzékeny szerkezeti helyek meghatározását;*
- *az öregedési folyamatokat mérséklő és megelőző intézkedések alkalmazását;*
- *az öregedés monitorozásához szükséges ellenőrizendő paraméterek meghatározását;*
- *az öregedési hatások időben történő észlelését az üzemi és üzem közbeni állapotvizsgálatokkal (pl. műszaki biztonsági felülvizsgálatok, roncsolásmentes anyagvizsgálatok, üzemi próbák, stb...);*
- *az öregedett állapot monitorozását (öregedés monitorozó rendszer), az állapot értékelését;*
- *az állapot értékeléshez használt megfelelőségi kritériumok kidolgozását;*
- *nem megfelelőségek esetén javító intézkedések kidolgozását, azok végrehajtását (pl. javítás, csere, adminisztratív intézkedések);*
- *a rendszerelem öregedéskezelési programja hatékonyságának növelését (állapot információk visszacsatolása a programba);*
- *az öregedéskezeléssel kapcsolatos adminisztratív ellenőrzés lehetőségét (minőségbiztosítás, koordináció, dokumentálás);*

- az üzemeltetési tapasztalatok hasznosítását.

Fenti tevékenységek összhangban vannak az OAH NBI által kiadott alábbi irányelvekből származó követelményekkel:

- Az öregedéskezelési program hatósági felügyelete;
- Az öregedéskezelési program terjedelmébe tartozó berendezések jegyzéke;
- Minőségbiztosítás az atomerőművi berendezések öregedéskezelése során;
- Az öregedési folyamatok figyelembe vétele az atomerőművek tervezése során;
- Öregedési folyamatok figyelembe vétele az atomerőművek üzemeltetése során.

### ***Az öregedéskezelésnél kiemelten kezelt rendszerelemek kiválasztása***

Az öregedéskezelési program hatályába vont komponenseket elsősorban az aktív zóna hűtésében és biztonságos leállításában legfontosabb szerepet játszó berendezések, valamint a radioaktív közegek kikerülését megakadályozó szerkezetek (mélységben tagolt védelem elve) felülvizsgálata során választották ki. A kiválasztásnál fontos szempontként érvényesült a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség "Methodology for the Management of Ageing of Nuclear Power Plant Components Important to Safety (A biztonság szempontjából fontos atomerőművi komponensek kezelésének módszerei) című kiadványa valamint az OAH NBI 1.26 számú útmutatójában megadott lista.

Ennek megfelelően a *rendszerelem szinten kiemelt* komponensek listájába azok a tételek kerültek be, amelyek egyedi sajátosságuknál fogva hosszú távú élettartam-gazdálkodási tevékenységet igényelnek, vagy amelyek esetleges cseréje igen komoly anyagi és technikai kihívást jelentene. A *kiemelten kezelt rendszerelemek* az alábbiak:

- *reaktor berendezés (tartály, belső elemek, SZBV);*
- *főkeringtető vezetékhez csatlakozó vezetékek;*
- *térfogat-kiegyenlítő és főkeringtető vezeték közötti kiegyenlítő vezeték;*
- *gőzfejlesztők;*
- *főelzáró tolózárak;*
- *főkeringtető szivattyúk;*
- *főkeringtető vezeték csővezetékei;*
- *tápvíz vezeték;*
- *kiegészítő üzemzavari tápvíz vezeték;*
- *ZÜHR hidroakkumulátorok;*
- *ZÜHR gyorszárók;*
- *TH szivattyúk;*
- *BHV tartály;*
- *hermetikus téri betételek;*
- *csőátvezetések;*
- *kábelátvezetések;*
- *szigetelések;*
- *helyiség burkolatok;*
- *légcsapda hermetikus csappantyúk;*
- *gyorszárók a hermetikus tér határán;*



- kisnyomású ZÜHR szivattyúk;
- sprinkler rendszeri szivattyú;
- biztonsági hűtővíz szivattyú;
- üzemzavari tápvíz szivattyú;
- tápszivattyú;
- biztonsági berendezések villamos betáplálásai (kábelek és csatlakozók);
- *főberendezések földrengésvédelmi megerősítései;*
- *nagynyomású töménybór szivattyú;*
- *pótvíz előtét szivattyú;*
- *pótvíz szivattyú;*
- *biztonság szempontjából fontos csővezetéki szerelvények;*
- *csőtartók;*
- *eltakart csővezetékek;*
- *biztonsági funkciót ellátó szellőző rendszeri berendezések;*
- *hőcserélők;*
- *földrengésvédelmi megerősítések;*
- *aknák;*
- *berendezés felfüggesztések;*
- *gépalapok;*
- *fém tartószerkezetek.*

## **Eljárásrend**

Az erőmű felelős szervezeti egységeinek feladatait meghatározó eljárásrend szerint történik a blokkok tervezett élettartama alatti biztonságos üzemeltetés biztosítása, a kiemelkedő rendelkezésre állás elősegítése, a kiemelten fontos komponensek öregedésével kapcsolatos műszaki problémák vizsgálata, az öregedéskezelésével összefüggő feladatok kijelölésének és végrehajtásának koordinálása.

## **Ciklusszámok**

Valamely *kiemelt* komponens üzemeltetésének egyik adminisztratív korlátját a Műszaki Üzemeltetési Szabályzatban limitált ciklusszámok jelentik. Az egyes terhelések ciklusszámát a tervezés során határozták meg, ezért annak fogyási üteme és a tényleges terhelés is eltérhet a tervezettől. Azzal is számolni kell, hogy olyan terhelések is jelentkeznek, amelyeket a tervezés során esetleg nem vettek figyelembe (pl. pangó közegekben kialakuló hőrétegződés).

A kifáradás monitorozása fontos feladat, egyben megteremti a tervezésnél meghatározott adminisztratív korlátok újraértékelésének lehetőségét, ami egy esetleges üzemidő hosszabbításnál fontos tényezővé válhat.



### **3. MELLÉKLET: A PAKSI ATOMERŐMŰ TELEPHELYÉNEK ÉRTÉKELÉSE**

#### **Meteorológia**

A paksi mérések alapján számított évi középhőmérséklet lassan emelkedő. A legalacsonyabb,  $-25\text{ °C}$  alatti, rendkívül hideg időszakok hossza néhány napot tesz ki. A tapasztalatok szerint az ebből eredő elfagyások ellen ideiglenes intézkedésekkel az atomerőmű megfelelően tud védekezni. A paksi állomás gyakran jelenti az országban a legerősebb éjszakai lehűlést, mert a környezet homokos talaja erős kisugárzást tesz lehetővé, ennek megfelelően derült éjjeleken a talaj-közeli levegőréteg is erősebben lehül. A maximum hőmérsékleteket tekintve sajátosságok nem mutathatók ki.

A csapadék a térbeli változékonysága nagy, ebben a Duna szerepe (annak közelsége) elvitathatatlan.

A felmérések szerint az ÉNy-i szélirány dominál, bár a téli időszakban a korábbiakhoz képest nagyobb súlyt kap az ÉK-i irány. A szélsőségekben számottevő új tendencia nem mutatható ki.

Egyéb hatások (pl. hurrikán, rendkívüli esőzés vagy hóesés) a térségben olyan ritkák, hogy a tervezési alapon sem szerepeltek.

Paks térségében az atomerőmű létesítése óta az időjárási viszonyok az égövre jellemző értékeken belül meglehetősen szeszélyesen alakultak, de az atomerőmű hatása a mikroklímára nem kimutatható. Az éghajlati változások az atomerőmű biztonságos működését nem befolyásolják.

#### **Hidrológia**

A telephely környezetében az egyetlen jelentős felszíni folyó a Duna, enyhén alsószakasz jellegű. Az atomerőmű szelvénye a Duna torkolattól 1527 fkm-re van, a Duna a térségben jól szabályozott.

A térségben a Duna átlagos vízhozama  $2350\text{ m}^3/\text{s}$ , az átlagos vízsebesség  $1\text{ m/s}$ , az átlagos vízállás  $88\text{ mBf}$ .

Az atomerőműből a Dunába kerülő nagy mennyiségű felmelegedett hűtővíz a folyam természetes hőháztartását meghatározó hőáramokkal nagyságrendileg megegyezik, így kedvezőtlen esetben fennáll az élővíz hőszennyeződésének lehetősége. A négy blokk üzeme esetén az őszi időszakban a Duna vízhozamának 10-11%-át kell kiemelni hűtési célból. A folyamba visszajuttatott melegebb víz csóvája az országhatárig (kb. 80 km) teljesen elkeveredik, de már e szakasz közepétől sem mérhető egyértelműen a hőmérséklet-növekedés. A 15/2001. (VI. 6.) Köm rendelet és a négy blokkra kiadott egységes vízjogi üzemeltetési engedély alapján a visszaengedett hűtővíz felmelegedése

nem lehet nagyobb 11°C-nál, illetve 4°C alatti vízhőmérséklet esetén 14°C-nál; a melegvíz csóva legnagyobb hőmérséklete a bevezetés után 500 m-re nem haladhatja meg a 30°C-ot. A hűtővíz felmelegedési korlát betartását folyamatos méréssel ellenőrzi az Engedélyes. A korlát túllépésére egyetlen alkalommal sem került sor. A kibocsátott melegvíz hatására a Duna-víz felmelegedésére vonatkozó korlát betartását az illetékes hatóság eseti mérésekkel ellenőrzi. A 30°C hőmérsékleti korlát túllépését egyetlen alkalommal sem regisztrálták.

A vízminőségi viszonyok a korábbihoz képest érzékelhető vízminőség javulást mutatnak. Ehhez hozzájárult az ipari és mezőgazdasági termelés csökkenése az országban és egyes környező országokban, ahonnan folyóink legnagyobb része érkezik.

Az áradások statisztikai vizsgálata különböző előfordulási valószínűségeknel megállapította a jeges és jégmentes magas vízállások közötti eltéréseket. A  $10^{-4}$ /év (0,01%) valószínűségű árvízszint jeges nagy vizekből számítva 96,36, míg jégmentes esetben 95,62 mBf-re adódik. Általában az áradások kezdete 93,3 mBf vízállásnál van, ennek az árvíztartóssági értéke nem éri el az évi 1 napot sem (0,18 nap). Az üzemi terület feltöltési szintjét 97,00 mBf-ben határozták meg, ez a szint 40 cm-rel magasabb, mint az erőmű szelvényében az árvédelmi töltés koronaszintje, illetve 24 cm-rel magasabb, mint a 10 000 éves gyakoriságú számított legnagyobb víz.

## **Földtudományi értékelés**

### Geológia, tektonika

A földtani kutatások szerint a terület földtani felépítésében három nagy képződménycsoport vesz részt: a pleisztocén-holocén felszíni üledékek, a neogén medenceüledékek, a paleozoós-mezozoós medencealjzat.

### A szeizmotektonikai jellemzők

A telephely szeizmicitásának végleges értékelését a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szakértői segítségével alakították ki, azt a Hatóság elfogadta. A tervezés alapjául vett érték a magyarországi földrengések katalógusa, illetve az ebből szerkeszthető izoszeisza térkép alapján MSK 6° volt. Magyarország egészének szeizmicitása alacsonynak mondható, megjegyezve, hogy ennek ellenére erősebb rengések (MSK 8° körüli epicentrális intenzitásértékkel) kis számban, de előfordulnak, meglehetősen rendszertelen területi eloszlásban. A XIX. század közepétől napjainkig terjedő időszak rengéseinek gyakorisága alapján az ország területén gyakorlatilag évente kell számítani 4° intenzitású rengésre, míg 8° intenzitású rengésre 40-50 évente egyszer. Az ismert tektonikai elemek és a rendelkezésre álló szeizmológiai adatok kapcsolata csak egyes esetekben mutatható ki. A magyarországi földrengések fészekmélysége általában 9-12 km, a rengések általában "strike-slip" jellegűek.

Az mértékadó földrengés (SL-2) jellemzőit (maximális vízszintes gyorsulás, azonos kockázatú válaszspektrum) 10000 éves bázison valószínűségi földrengéskockázat-elemzéssel határozták meg. A szabadfelszíni jellemzők kiszámítása a felső, laza talajréteg nem lineáris átvitelének figyelembevételével történt. Ehhez a

geotechnikai adatokat a telephely geotechnikai vizsgálata programja szolgáltatta. Az SL-2 földrengés maximális vízszintes szabadfelszíni gyorsulása 0,25g.

A telephelyen és környezetében felvett szeizmikus szelvényeken a Pannon rétegben számos törésvonal látható, amelyek 6 millió év előtti mozgásokra utalnak. Az adatok alapján feltehető, hogy a törésvonalak általában a Ny-DNy→K-ÉK-i irányt követik, míg egyesek DNy→ÉK csapásúak. Ugyanakkor a felső, legalább 45 000 éves negyedkori rétegbe egyetlen szeizmikus szelvényen sem hatolnak be törésvonalak. A telephely körzetében, illetve a telephelyen végzett részletes geológiai, geofizikai vizsgálatok azt mutatják, hogy negyedkori elvetődésnek nincs nyilvánvaló jele. A telephelytől nyugatra lévő idősebb löszben sem találunk negyedkori töréseket. A determinisztikus elemzés szerint elvetődés nem jelenik meg. Ennek ellenére a valószínűségi földrengés-kockázat-elemzésnél a paksi telephely környezetében a Pannon rétegekben lévő szerkezetek aktivitását kis valószínűséggel figyelembe vették.

Az 1995. óta folyó mikroszeizmikus monitorozás adatainak és a legújabb neotektonikai tudományos eredményeknek együttes értékelése 1998-ban megtörtént. Ez azt igazolta, hogy a paksi telephely szeizmicitása értékelésénél, illetve a jelenkori aktivitás elemzésénél feltételezettek helyénvalók, azok felülvizsgálatára nincs szükség. A mikroszeizmikus monitorozást a Paksi Atomerőmű Zrt. folytatja és évente publikáltatja az eredményeket a tudományos felhasználás érdekében.

### Talajfolyósodás

A talajfolyósodás értékelésének alapja a telephely részletes geotechnikai feltárása volt, ami a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 50-SG.S9 előírását követte. A telephelyen a felső kb. 30 m-es talajréteg 250-355 m/s közötti nyíróhullám sebességgel jellemezhető fiatal folyóvízi homokos, kavicsos laza üledék, ami takarja a min. 500 m/s nyíróhullám sebességgel jellemezhető Pannon réteget. A talaj minősége az alapozással kapcsolatos követelményeknek megfelel.

Az épületek talpnyomásával nem terhelt területeken a talajfolyósodás valószínűsége kisebb, mint  $10^{-4}$ /év, tehát a  $10^{-4}$ /év valószínűségű maximális méretezési földrengésnél talajfolyósodással nem kell számolni.



## **4. MELLÉKLET: ÜZEMBEHELYEZÉSI ELŐÍRÁSOK**

### **A technológiai berendezések gyártása, beérkeztetése és szerelése, tesztek**

Az Üzembehelyezést Megelőző Biztonsági Jelentés tételesen kitér 28 kiemelt fontosságú atomerőművi komponens műszaki adataira; a gyártás műszaki követelményeire, minőségellenőrzésére, sajátosságaira, gyártási eltéréseire; a szállítás, tárolás és konzerválás körülményeire; a beérkező ellenőrzés és a szuperellenőrzés követelményeire, az általuk feltárt eltérésekre; a szerelés követelményeire, megvalósítására és eltéréseire; illetve a gyártóművi és átadási dokumentációkra. Minden esetben kitér az eltérések következményeire. Ezt követően 37 kiemelt fontosságú és 7 további rendszert tárgyal. Végül leírja az üzemanyag minőségbiztosítását.

### **Indítási, üzembe helyezési átvételi próbák és az üzembe helyezési program**

Az üzembe helyezési tervek rögzítették az egyes lépések célját, előfeltételeit, végrehajtásának menetét, befejezési kritériumait, a dokumentálási igényeket, engedélyezési csomópontokat. A munkák végrehajtása után csatolni kellett az értékeléseket, ténymegállapításokat.

A próbák és az üzembe helyezés az alábbi főbb lépésekben történtek:

- a friss üzemanyag tároló rendszer és technológiai szállítás üzembe helyezése;
- villamos berendezések, rendszerek üzembe helyezése;
- a technológiát közvetlenül kiszolgáló irányítástechnikai berendezések és sugárvédelmi rendszerek üzembe helyezése;
- a gépésztechnológiai (a primer, szekunder és szellőző rendszerek) rendszerek tisztítása;
- a gépésztechnológiai rendszerek üzemi próbája;
- a primerkör nyomáspróbája és cirkulációs mosatása, illetve ez ebben a szakaszban tervezett funkciópróbák;
- a szekunder oldalon az első blokknál ideiglenes kazántelepről, a további blokkoknál a működő blokkokról átvezetett gőz segítségével végzett idegen gőzös indítási próbák;
- az I. revízió, ezen belül kiemelten a reaktor, a gőzfejlesztők és további primerköri berendezések megbontása és átvizsgálása, a berendezések nyomáspróba és cirkulációs mosatás utáni tisztasági ellenőrzése, a karbantartó személyzet szerelési gyakoroltatása inaktív körülmények között;
- a primerkör melegjاراتása;
- a II. revízió végrehajtása: ismételt szétszereléssel járó állapotellenőrzés;
- a primerkört magába foglaló hermetikus tér integrális nyomáspróbája, tömörségvizsgálata, a szivárgási értékek pontos kimérése, összevetése a korlattal;
- a fizikai indítás;
- a blokk első párhuzamos kapcsolása, majd az energetikai indítás próbái a különböző teljesítményszinteken: a reaktor terhelése a névleges teljesítményének kb. 20, 35, 55%-ára, ezt követően a blokk leállítása tervszerű, megelőző karbantartásra, további

felterhelés a névleges teljesítmény 75 %-ára, majd a névleges teljesítményre, végül a blokk 72 órás névleges üzemmódban történő komplex próbája;

- garanciális mérések és üzemi géppé nyilvánítás.



## **5. MELLÉKLET: A KARBANTARTÁSOK**

Az atomerőmű karbantartási tevékenységének célja az energiatermelést biztosító technológiai berendezések funkciójuk teljesítésére alkalmas állapotban való megtartása, illetve ebbe az állapotba visszaállítása, a meghibásodások következményeinek elkerülése, csökkentése, vagy kiküszöbölése, ésszerűen szükséges ráfordítások mellett. A karbantartási tevékenységek során, a nukleáris biztonság a legfontosabb követelmény. A karbantartási rendszer központi eleme a tervszerűség, azzal a céllal, hogy a javító helyett a megelőző jelleg domináljon. Lényege, hogy a berendezések főjavítása, a blokkok üzeme melletti ciklikus karbantartás és a rendszeres karbantartói bejárás mellett végzett ún. szervízutas karbantartás tervszerűen, rendszeres ütemességgel történjék.

A főjavítási munkák az alábbi tevékenységekből állnak:

- műszaki-biztonságtechnikai felülvizsgálatok;
- ciklikus karbantartási munkák;
- hatósági előírásokból fakadó munkák;
- üzem közbeni meghibásodások főjavítás alatti javítása;
- biztonságnövelő intézkedések, átalakítások, rekonstrukciók.

A blokkok üzeme melletti ciklikus karbantartást a blokk névleges üzeme mellett kiiktatható - megfelelő tartalékkal rendelkező - berendezéseken végzik, ezzel tehermentesítve a főjavításokat.

A rendszeres karbantartói bejárás az üzemelő vagy készenléti berendezések állapotának felmérésére szolgál, ennek alapján ütemezik a berendezések karbantartását.

A karbantartási tevékenységben súlyponti szerepe van az előkészítésnek, mely a centralizált műszaki szervezet része. Ennek feladata többek között, hogy létrehozza a folyamatos tevékenységek ciklikusan ismétlődő tervezési fázisainak adatbázisát, kialakítva az optimális karbantartási ciklusidőszakokat, megakadályozva az indokolatlanul gyakori karbantartói beavatkozást (túlkarbantartást).

### **Főjavítási stratégia**

Az erőmű rendelkezésre állását meghatározó tényezők közül az egyik legfontosabb a főjavítások időtartama. Az elmúlt éveket a főjavítások időtartamának optimalálása, lehetőség szerinti csökkentésére irányuló folyamatos törekvés jellemezte.

Hosszú távon a stratégia célja olyan intézkedéssorozat végrehajtása, amely megkönnyíti a főjavítási időtartamok csökkentését egy olyan szintre, amelyet a berendezések műszaki állapota lehetővé tesz és amely gazdaságosság és munkaerő kihasználás szempontjából egyaránt optimális.

A főjavítási stratégia lényege, hogy három főjavítási alaptípus került bevezetésre. Ezek az alaptípusok és kialakításuk elvei a következők:

- nagy főjavítás, négyévenként kerül sorra:
  - ilyenkor kell végrehajtani a nagyobb volumenű átalakításokat, rekonstrukciós munkákat, a főberendezések nagyrevízióját a kialakított hosszú távú ütemtervek szerint;
- közepes főjavítás:
  - ilyenkor az elvégezhető műszaki-biztonságtechnikai felülvizsgálatokat, a nagyobb átalakításokhoz, rekonstrukciókhoz kötődő előszerelési munkákat, egyes átalakításokat, valamint a ciklikus karbantartásból adódó munkákat célszerű végrehajtani;
  - célszerű meghatározni egy maximális időtartamot, amely nem léphető túl; ha az időtartam módosítása szükséges, akkor azt az igénylő szervezet megfelelő indoklásával alátámasztva a Karbantartási Munkabizottság hagyja jóvá;
- kis főjavítás:
  - erre a főjavításra csak olyan munkák tervezhetők, amelyek végrehajtási ideje nincs befolyással a kritikus útra (reaktor vonal);
  - időtartama alapvetően a leállítás, reaktor szétszerelés, üzemanyag átrakás, reaktor összeszerelés, újraindítás folyamatsor legrövidebb időigényétől függ.

### **A karbantartások végrehajtásának rendje**

A karbantartás, mint főfolyamat tevékenységeinek szabályozását az atomerőműben átfogóan a Karbantartási Szabályzat és a hierarchikusan alá sorolt folyamatutasítások, eljárásrendek rögzítik. E dokumentumok kitérnek

- az érintett rendszerekre és berendezésekre, ezek alkatrészeire;
- az elvégzendő tevékenységekre;
- a tevékenységek során közvetlenül és közvetve felhasznált anyagokra.

A karbantartáshoz kapcsolódóan a minőség-felügyeleti tevékenységek a Minőségellenőrzési és a Biztonsági főfolyamatok szabályozó dokumentumai szerint valósulnak meg. Az előírásrendszer biztosítja, hogy az atomerőmű építészeti, villamos, irányítástechnikai és gépészeti karbantartásával kapcsolatos tevékenységek megfelelő minőségben folyjanak. A társaságnál többféle felügyeleti módszer és szabályozási biztosíték került beépítésre.

A minőségi követelmények betartását figyeli a karbantartási munkák során végrehajtott karbantartói ellenőrzés, az azt követő minőségellenőrzés, és adott esetben az OAH NBI kontroll.

A karbantartási munkavégzés legfontosabb dokumentuma a munkautasítás. A munkautasítás betartása biztosítja a karbantartásban résztvevő szervezetek hibátlan, szervezett munkáját és együttműködését.

A főjavítás, TFK és kisleállítás tervezési eljárásrend kitér a dokumentálási feladatokra, és meghatározza a felelősöket is. A főjavítás tervezés irányító szerve a Főjavítás Tervezési Értekezlet, melynek működését értekezleti rend szabályozza. A főjavítás végrehajtását a

főjavítás engedélyezési terv, a főjavítási hálóterv, és az érvényes egyéb utasítások együttesen határozzák meg.

A tervszerű megelőző, ciklikus karbantartási munkák tervezését és végrehajtását külön utasítások szabályozzák. A karbantartás szabályozásának alsó szintje a több száz berendezés-specifikus karbantartási utasítás.

A külső vállalkozók karbantartási tevékenységbe való bevonásának rendje ugyancsak részletesen szabályozott. Az erőműben a külső vállalkozó bevonása önálló feladatok megoldásának megbízásával, klasszikus szolgáltatási szerződéseken keresztül történik. A szerződés, a vállalkozó által végrehajtott tevékenység műszaki ellenőrzése, az alkalmazott technológia engedélyezése, a munkautasítások rendje, a munkaterület átadás-átvétel, a szakterületért felelős vezetők ellenőrzési kötelezettsége együttesen biztosítják az ellenőrzött munkavégzést.



## **6. MELLÉKLET: AZ OAH ÉRVÉNYESÍTÉSI POLITIKÁJA**

Az Országos Atomenergia Hivatal érvényesítési politikájának fő elemei a következők:

- az OAH megköveteli az előírások követését, intézkedéseinek meghatározásánál - összhangban a nemzetközi gyakorlattal - a problémák biztonságra gyakorolt hatása alapján mérlegel.
- Minden illetékestől elvárja az önkéntes jogkövető magatartást és ezt fel is tételezi róluk, ennek alapján a szabályoktól történő esetleges eltérések önkéntes és önálló feltárását, jelentését, kivizsgálását és helyesbítését igényli, érvényesítési tevékenysége az ettől eltérő esetekre vonatkozik.
- A politika kinyilvánítja, hogy a cél a hatékony megelőzés és mielőbbi helyesbítés támogatása, szükség esetén kikényszerítése, aminek részletes szempontjait és eszközeit az eljárásrend tartalmazza.
- Az alkalmazás szigorúan a hatályos jogrend keretein belül valósul meg, és nem terjed ki az összes szükséges körülményre kiterjedő gondos tevékenység ellenére bekövetkezett történésekre.
- Az előírások megsértésének megállapításakor csak akkor van szükség érvényesítő intézkedésre, ha azok nélkül az előírások betartása nem volna elérhető, vagy késedelmet szenvedne, illetve a történetek súlyossága kifejezett szankciót követel meg a hasonló esetektől való visszatartás érdekében.
- A hatósági érvényesítési intézkedések sürgősségének és súlyosságának megállapításánál elsősorban az előírás-sértés biztonságra gyakorolt közvetlen hatását, másodsorban annak a biztonságra gyakorolt potenciális jövőbeni hatását szükséges mérlegelni.

Az érvényesítési politika végrehajtását eljárásrend szabályozza. Az eljárás az államigazgatási eljárás általános szabályainak figyelembevételével zajlik le. Az eljárásrend annak meghatározásával is foglalkozik, hogy több előírás megsértése esetén azokat mikor szükséges, célszerű, illetve lehetséges egyetlen eljáráson belül elbírálni, és hogyan kell meghatározni több különböző előírás megsértésének összegzett biztonsági jelentőségét. Az eljárásrend részletesen tárgyalja, hogy pontosan milyen szempontokból és milyen mérce szerint szükséges elbírálni egy előírás megsértésének biztonsági jelentőségét. A súlyosság megítélésének alapja az, hogy az adott előírás-sértés milyen biztonsági osztályba sorolt rendszerrel, berendezéssel kapcsolatosan történt, és milyen jellegű előírást sértettek meg. A kidolgozott eljárásrend 2002. októberi bevezetése előtt az OAH NBI kikérte a legnagyobb engedélyes, a Paksi Atomerőmű Zrt. véleményét.

Érvényesítési államigazgatási eljárás eddig három, törvényben szereplő és 24, biztonsági szabályzatban megfogalmazott előírás, valamint egy jogerős államigazgatási határozatban rögzített üzemeltetési követelmény megsértése ügyében indult meg. Két, biztonsági szabályzatban szereplő előírásnak a megsértését az OAH NBI nem értékelte kétségen felülállóan bizonyítottnak, ezekre vonatkozóan az eljárást elmarasztalás nélkül lezárta, továbbá egy törvényi követelmény és 17, nukleáris biztonsági szabályzatban megfogalmazott előírás esetében úgy ítélte meg a helyzetet, hogy az államigazgatási

eljárás folytatására okot adó körülmények megszűntek, így ezek tekintetében az eljárást megszüntette. A fennmaradó előírások esetében megállapították azok megsértését, és ennek alapján ötmillió forint bírságot szabtak ki a Paksi Atomerőmű Zrt.-re. A Paksi Atomerőmű Zrt. a kiszabott bírságot megfizette, de a határozat részbeni megváltoztatását kérte, arra hivatkozva hogy a Paksi Atomerőmű 2. blokkjának 1. aknájába telepített tisztítótartályban 2003. április 10-én bekövetkezett üzemzavarral kapcsolatban jogszabálysértés nem történt, mivel felfogása szerint a hatóság által idézett jogszabályok és szabályzatok normálüzemi tároló rendszerekre és nem az esetileg alkalmazott tisztítórendszerre vonatkoznak.

## **7. MELLÉKLET: A PAKSI ATOMERŐMŰ BLOKKJAINAK ÜZEMIDŐ HOSSZABBÍTÁSÁVAL KAPCSOLATOS TEVÉKENYSÉG**

### **Előzmények**

*A Paksi Atomerőmű Zrt. 2001 januárjában elfogadott jövőképeinek egyik fő eleme az üzemidő meghosszabbítása. Az elvégzett szakértői vizsgálatok szerint az atomerőmű tervezési élettartamon túli üzemeltetésének eddig nem merült fel műszaki vagy biztonsági akadálya, és üzleti szempontból is megalapozott vállalkozásnak minősül. Az ennek alapján megkezdett előkészítő tevékenység célja a Paksi Atomerőmű négy blokkjának üzemben tartása a tervezési élettartamon túl még húsz évig és az ehhez szükséges üzemeltetési engedély megszerzése. Az előkészítő tevékenység többek között kiterjed a berendezések öregedéskezelésére, környezeti minősítésük fenntartására, a karbantartási hatékonyság monitorozására, az atomerőmű végleges biztonsági jelentésének megújítására és karbantartására.*

*A jelenleg hatályos jogszabályi előírások alapján az üzemidő hosszabbítás érdekében az üzemidő lejárta előtt legkésőbb négy évvel a tervezett üzemidőn túli üzemeltethetőség feltételeinek megteremtésére előírányzott programot kell benyújtani az Országos Atomenergia Hivatalhoz. Ennek előkészítéséhez az alábbi főbb feladatokat kell végrehajtani:*

- Meghatározni azon rendszerek és rendszerelemek körét, amelyek a blokk tervezett élettartamán túli biztonságos üzemeltetéséhez szükségesek, emellett igazolni kell a kiválasztás adekvát voltát is.*
- Meghatározni és bemutatni azokat az öregedési folyamatokat, melyeket a blokk tervezett élettartamán túli üzemeltetés engedélyezése kapcsán kezelni kell, s demonstrálni az eljárás helyességét.*
- Felmérni a blokk tervezett élettartamán túli üzemeltetés engedélyezése terjedelmébe tartozó rendszerek, rendszerelemek állapotát, értékelni a működő öregedéskezelési programokat, szükség esetén módosítani azokat, illetve új programokat kell kidolgozni és beindítani.*
- Meghatározni a blokk tervezett élettartamán túli üzemeltetés engedélyezésében érintett, korlátozott időtartamra érvényes elemzések szükséges terjedelmét.*
- Értékelni a korlátozott időtartamra érvényes biztonsági elemzéseket (KIBE), azok érvényességét, kiterjeszhetőségét figyelembe véve a blokk tervezett élettartamán túli üzemeltetés időtartamát. Biztosítani kell a minősített állapot fenntartását.*

**7.m táblázat:** Az üzemidő hosszabbítás előkészítésének előrehaladása, a feladatok státusza

	<b>Fő feladat csoportok</b>	<b>Végrehajtás státusza</b>
1.	<i>Engedélyezési terjedelem kijelölése, módszertan kialakítása</i>	<i>Megtörtént. A program benyújtása előtt az időközben bekövetkezett változások miatt felülvizsgálat szükséges.</i>
2.	<i>Öregedéskezelési programok átfogó felülvizsgálata</i>	<i>Az anyagvizsgálati keretprogramok felülvizsgálata, az ASME szerinti Inspection Plan-ek kialakítása, a „Hibák minősítési kritériumainak meghatározása”, a „Korróziós, eróziós elemzések” és a „Vízüzem felülvizsgálata” megnevezésű feladatok lezárultak. A „Karbantartási technológiák felülvizsgálata”, az „Öregedéskezelés felülvizsgálata a főberendezések, gépész RRE-k és építmények vonatkozásában”, a „Gőzfejlesztő leiszapolás hatékonyságának növelése” feladatok folyamatban vannak.</i>
3.	<i>Az élettartam gazdálkodást érintő kiemelt feladatok</i>	<i>A gőzfejlesztővel kapcsolatos vizsgálatok folyamatban vannak. Az 1-4. blokki aláinjektálás felülvizsgálata előkészítés alatt. Betételek korróziós elemzése, a kondenzátor elemzése folyamatban van.</i>
4.	<i>Élettartamkorlát elemzések: kiemelt tevékenységek – Korlátozott időtartamú Biztonsági Elemzések (KIBE), érvényességük kiterjesztése</i>	<i>A terheléskatalógus elkészült. Szilárdsági számítások és fáradás elemzések folyamatban vannak. Nyomás alatti hősokek (PTS) kezdeti események újraértékelése, a <math>10^{-5}</math>/évnél gyakoribb PTS események termohidraulikai modellezése, a reaktortartályok fluencia vizsgálata lezárva. A reaktortartállyal kapcsolatos vizsgálatok folyamatban vannak.</i>
5.	<i>Egyéb KIBE feladatok</i>	<i>KIBE elemzések körének meghatározása, kiterjesztése, repedésterjedési vizsgálatok folyamatban vannak.</i>
6.	<i>A már ismert öregedéskezelési intézkedések előkészítése bevezetése</i>	<i>Vasbeton szerkezetek, gépalapok, átvezetések felülvizsgálata, Zóna Üzemzavari Hűtőrendszer hőmérséklet emelése folyamatban vannak.</i>
7.	<i>Az új karbantartás szabályozás bevezetésével kapcsolatos feladatok</i>	<i>A „Szakterületenkénti módszertani útmutatók kidolgozása” és a „Kockázatelemzési útmutató kidolgozása” megnevezésű feladatok lezárva.</i>
8.	<i>Berendezés minősítéssel kapcsolatos feladatok</i>	<i>Tolózár motorok, hermetikus átvezetők és irányítástechnikai dobozok minősítése. A kábelezés "hot spot" környezeti paraméterei felmérése kész. Az egyéb minősítéssel kapcsolatos feladatok folyamatban vannak.</i>
9.	<i>Állapot fenntartási programok kidolgozása</i>	<i>A program kidolgozása folyamatban van.</i>
10.	<i>Az öregedéskezeléssel kapcsolatos programok átfogó felülvizsgálatából adódó tevékenységek</i>	<i>Előkészítés alatt.</i>
11.	<i>Az üzemidő hosszabbítást előkészítő program összeállítása, környezetvédelmi engedélyeztetés</i>	<i>Környezetvédelmi engedéllyel rendelkezünk, melyet megfellebbeztek. Az Espoo-i Egyezményvel kapcsolatos tevékenység lezárult.</i>



12.	Támogató tevékenységek	A szakértői testületek működése, a háttérintézmények közreműködése, valamint a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség együttműködési projektjében való folyamatos tevékenység.
-----	------------------------	--

### **Környezetvédelmi engedélyeztetés**

*Az üzemidő hosszabbítás környezetvédelmi engedélyeztetési eljárását a környezeti hatásvizsgálatról szóló 20/2001. (II. 14.) Korm. rendelet előírásai szerint indította az erőmű 2003-ban. A jogszabályi előírások és a hatósági elvárások alapján elkészült előzetes környezeti hatástanulmányt 2004 áprilisában nyújtotta be elbírálásra az erőmű, az Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, részére. Az eljáró hatóság 2005. májusában ki adta az előkészítő eljárást lezáró, a részletes hatástanulmány készítését előíró K5K3742/05 iktatószámú határozatát.*

*A 2005. január 1. napján hatályba lépett, a környezetvédelmi és vízügyi miniszter irányítása alá tartozó szervek feladat- és hatáskörének felülvizsgálatáról szóló 340/2004. (XII.22.) Korm. rendelet, valamint az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség, az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főigazgatóság és a környezetvédelmi és vízügyi miniszter irányítása alá tartozó területi szervek feladat- és hatásköréről szóló 341/2004. (XII.22.) Korm. rendelet többek közt változást eredményezett a bajai Felügyelőség hatáskörében és nevében is. Az új megnevezés Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség lett.*

*A részletes környezeti hatástanulmány készítése közben megváltozott a környezeti hatásvizsgálati jogszabály, így az eljárás második lépcsőjében, a határozatban előírtakon túl a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet előírásait is figyelembe kellett venni. Az eljárás ideje alatt több, a dokumentáció készítését is érintő jogszabály is módosult.*

*Mindezen előírások bázisán elkészült a „A Paksi Atomerőmű 1-4. blokk, A paksi atomerőmű üzemidő hosszabbítása környezeti hatástanulmány, és a „Közérthető összefoglaló” melyet az erőmű 2006. márciusában beadványozott Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőséghez kérve az üzemidő hosszabbítás környezetvédelmi engedélyének kiadását. Az engedélyezési folyamat társadalmi vitájának keretében közmeghallgatásra került sor 2006. április 28-án Pakson, illetve május 18-án Kalocsán.*

### **Espoo-i eljárás**

*Az előzetes hatásvizsgálati szakaszban az engedélyes és a hatóság is megállapította, hogy az üzemidő hosszabbítás nem eredményez jelentős mértékű országhatáron áterjedő hatást. Ennek ellenére az eljárás során a vártól nagyobb nemzetközi érdeklődés volt tapasztalható. A nemzetközi jog – az Európai Unió környezeti hatásvizsgálati irányelve és az Espooi egyezmény – szigorú feltételeket szab a határokon esetlegesen áterjedő*

*környezeti hatásokkal kapcsolatos eljárásokra. Az irányelv szerint – a beruházó ország megítélésétől függetlenül – a részvételi szándékát jelző országnak joga van a környezeti hatásvizsgálati eljárásban részt venni. Ez az Európai Unió tagállamai esetében áll fenn. Az Espoo-i egyezmény szerint a beruházó ország és a részvételt jelző másik ország megállapodhat, hogy a másik ország részt vehet az eljárásban, még ha a beruházó ország szerint nem várhatóak jelentős, a határon áterjedő káros hatások. Amennyiben részvételi szándékát elutasítják, a másik ország az egyezmény szerinti vizsgáló bizottsághoz fordulhat. Az irányelvben foglaltak alapján Ausztria, a jószomszédság figyelembe vételével Horvátország és Románia vett részt az engedélyeztetési folyamatban.*

*Az Espoo-i Egyezmény előírásainak megfelelően mindhárom ország képviselőivel konzultációkra került sor, illetve Paksi Atomerőmű szakemberei részt vettek az eljárásba bejelentkezett országok területén szervezett közmeghallgatásokon. Mindezek eredményeként az Espoo-i eljárás mindhárom országgal sikeresen lezárult. Erről a résztvevő felek jegyzőkönyvet vettek fel.*

*Az engedélyeztetési folyamat fent vázolt hazai és nemzetközi vonatkozású történései után 2006. október 25-i dátummal az illetékes hatóság környezetvédelmi engedélyt adott ki a Paksi Atomerőmű blokkjainak az eredetileg tervezett üzemidőn túl 20 évvel történő továbbüzemelésére.*

*A határozat ellen az eljárásban ügyfélnek minősülő Energia Klub Környezetvédelmi Egyesület 2006. november 17-én fellebbezést nyújtott be. A fellebbezést az elsőfokú hatóság megvizsgálta, álláspontját kialakította és a jogszabályi előírásoknak megfelelően a szükséges dokumentumokkal továbbította a másodfokra, azaz az Országos Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőségre. A másodfokú eljárás folyamatban van.*

## **8. MELLÉKLET: HELYREÁLLÍTÁSI PROJEKT**

*A Paksi Atomerőmű álló 2. blokkjának 1. aknájába telepített tisztítótartályban 2003. április 10-én a vegyi tisztítás alatt lévő 30 üzemanyag kazetta hűtési elégtelenség miatt jelentősen roncsolódott. A következmények az erőműben rendszeresített eszközökkel nem voltak kezelhetők, de a blokk technológiai rendszerei az üzemzavar során nem károsodtak. A sérült üzemanyag egyrészt biztonsági kockázatot jelentett, másrészt akadályozta az üzemanyag be- és kiszállítására is szolgáló akna üzemszerű használatát.*

### **A helyreállítás szakaszai**

*A helyreállítás a következő – egymással részben átfedő – szakaszokat foglalta magába:*

- A. Stabilizáció. A tisztítótartály szubkritikusságának szavatolása, hűtésének és hőelvonásának a meglévő rendszerekre alapozott gyors kiépítése, szűrt levegőelszívás kialakítása az akna környezetéből, sugárbiztonsági, vízüzemi és hulladékkezelési intézkedések, kiegészítő mérések (pl. neutron fluxus, hőmérsékletek, vízszint, sugárvédelmi paraméterek, mintavételes mérések) létesítése.*
- B. Állapot feltárás és javítás. A sérült üzemanyag állapotának vizuális ellenőrzései víz alatti videó felvételekkel, mechanikai állékonyságának ellenőrzése megfogási próbákkal, szubkritikussági mérés, gamma sugárzási tér mérés, termohidraulikai vizsgálatok. A stabilizációs intézkedések során létesített mérőrendszerek továbbfejlesztése (új, tökéletesebb, üzembiztosabb megoldások kialakítása, redundáns ágak számának növelése, a blokki vészborozó-, hűtő-, víztisztító rendszerektől való függetlenség megteremtése).*
- C. Az üzemanyag eltávolításának műszaki és személyi előkészítése. Elvi tervezés, majd mérnöki előkészítő munkák az eszközpark (munkaplatform, szerszámok, tokok és tartályok) és eljárások létrehozására. Műszaki és kiviteli tervezés, engedélyezés, gyártás, gyártásközi ellenőrzések. Oktatások, betanulások maketten.*
- D. Az üzemanyag eltávolításának helyszíni előkészítése. A leszállított eszközök átvétele, telepítése. Oktatások, betanulások az 1. blokkon, valós eszközökkel, részben makettek segítségével.*
- E. Az üzemanyag eltávolítása. A kazettákhoz és a törmelékhez való hozzáférés megteremtése, azok kiemelése, tokozása és a tároló helyre való átszállítása.*
- F. Az akna üzemszerű állapotának helyreállítása. A berendezések és eszközök, majd a kiürített tisztítótartály dekontaminálása és eltávolítása, majd az akna dekontaminálása és üzemszerű állapotba hozása.*

*Külön tevékenységet képezett a sértetlen 2. blokk visszaindítása 2005. augusztusában. A blokk csak annyiban volt érintett, hogy az üzemzavart követően a reaktor és (a hatból) két hurok víztere egybe volt nyitva az 1. akna vízterével, ezért a fővízköri hőhordozó is részben*

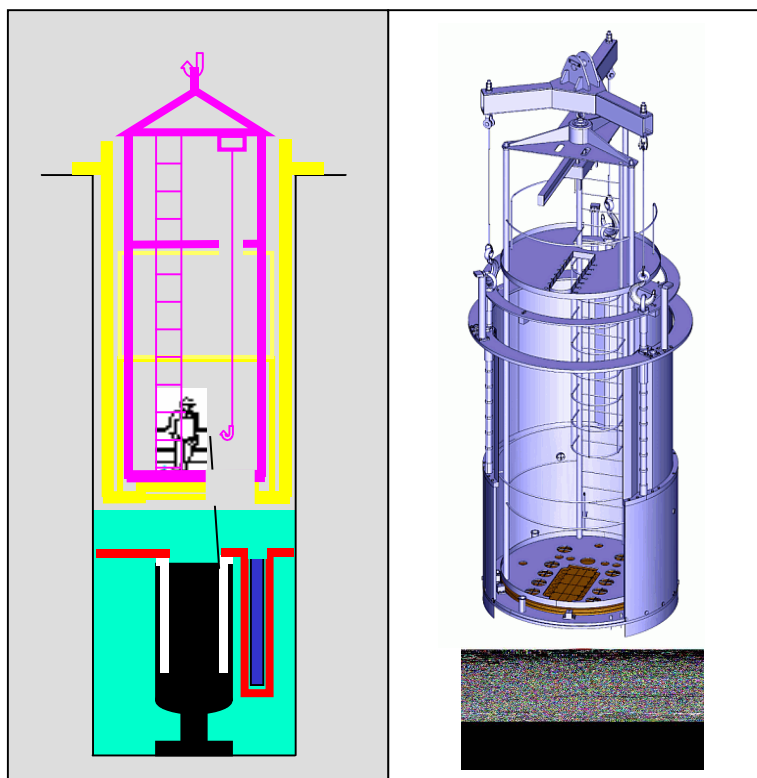
elszennyeződött. Ezen kívül az akna stabilizációjakor rövid távon egyes blokki vészbórozó-, hűtő-, víztisztító rendszerek is felhasználásra kerültek.

### **A helyreállítási technológia elemei, főbb jellemzői**

Az üzemanyag eltávolítás végrehajtására az orosz TVEL társaság által vezetett cégcsoporttal kötött szerződést a Paksi Atomerőmű. Az orosz partner által kidolgozott munkaterv szerint a tisztítótartályban lévő sérült kazetták darabjait a tartály fölé az 1. aknába beengedett árnyékolt munkaplatform és a ráhelyezett, a gyors, biztonságos kimenekítést is szolgáló emelő platform nyílásain keresztül, a platform saját kis daruinak segítségével mozgatott kézi manipulátorok és egyéb szerszámok alkalmazásával kell összegyűjteni, kiemelni, és az aknában elhelyezett védőperem nyílásaiban lévő tokokba és tartályokba rakni.

A nagyobb méretű kazetta darabokat szélesebb, míg a törmeléket keskenyebb tokokba rakták. A radioaktív-hulladék tartályokba az üzemanyag-kazetták hasadóanyag-mentes, leválasztott fej-, és lábrészei kerültek. A tokok és tartályok méretükben illeszkednek a meglévő átrakógéphez és a pihentető medence polcaihoz.

Ahogy a tokok és tartályok megteltek, azokat a platform időleges eltávolításával átrakógéppel átszállították a blokk pihentető medencéjébe. Ott legalább öt évig tárolhatók nedves állapotban, szellőztetett tokokban (radiolitikus gázok egy gázzáron át kiengedve, míg az erősen radioaktív vizet a tokokra helyezett spirál kompenzátor visszatartja). Ez az idő elegendő arra, hogy a nukleáris anyagok közép- és hosszú távú kezeléséhez szükséges megoldások (vízleeresztés, kiszáritás, új katalizátoros fedél felhelyezése hermetikus fém tömítéssel) műszaki részletei is megszülessenek.



**8.m.1 ábra.** A technológia víz alatti és feletti elemeinek elrendezése, az összeszerelt platform valamint a védőperem térbeli képe

*Az akna víz alatti részébe került a fix helyzetű közbenső karima (fehér) valamint a védőperem (piros). A közbenső karimából három cső nyúlt le a tisztítótartály falának belső oldalán, rendeltetése a neutrondetektorok és hőmérők befogadása volt. A védőperem egy közepén nyílással rendelkező, az aknafalig terjedő vízszintes korong, 17 megtöltendő tok- és tartály (kék) pozíciót tartalmaz, továbbá különféle szerszámok elhelyezésére szolgált.*

*A vízszint fölött helyezkedett el a sugárárnyékolt munkaplatform (sárga) és a benne lévő emelőplatform (ibolya). A munkaplatform támgyűrűn függött, többféle magasságba volt beállítható, alsó lapja forgatható volt. Az emelőplatform alapja a munkaplatform alsó lapján állt.*

*A platformhoz információs pult csatlakozott, mérések, hibajelek, videó kép kivezetéssel.*

### **A tervezés és gyártás, támogató szervezetek**

*Az elvi technológia és eszközök terveinek jóváhagyása után a TVEL orosz vállalkozó konstruktóri dokumentációt készített. Alapvetően az elvi tervek és a konstruktóri dokumentáció alapján készült el az elvi engedélyezési dokumentáció, illetve a berendezések behozatali és gyártási engedélykérelme.*

*Az egyes elemeket az adott tevékenységben jártas alvállalkozók tervezték, illetve üzemek gyártották.*

**8m.2. táblázat: A tervezők és gyártók**

<i>Technológiai elem</i>	<i>Tervező</i>	<i>Gyártó</i>
<i>platform</i>	<i>Hidropress (Podolszk)</i>	<i>OZNO (Azjorszk)</i>
<i>szerszámok és segédrendszerek</i>	<i>Sosny (Dimitrovgrád)</i>	<i>NIAR (Dimitrovgrád)</i>
<i>üzemanyagot befogadó tokok</i>	<i>VNIPIET (Szentpétervár)</i>	<i>MSZ (Elektrosztál)</i>

*Az orosz berendezések mellett jelentős számban kerültek beszállításra hazai (pl. autonóm hűtőkör, vészbórozó, elszívó berendezés) és más országok (francia neutron detektorok, német-holland szikraforgácsoló berendezés, cseh bórsav mérés, szlovák dekontaminálás stb.) eszközei is. Ugyancsak nagyon széles volt a hazai tudományos és mérnöki háttér bevonása (egyetemek, szakirányú kutató intézetek), de szakértői segítséget kaptunk a NAÜ-től, illetve egyes országoktól (pl. USA sérült üzemanyag kezelés gyakorlatában, UK fémtömítések alkalmazásában).*

### **Biztonsági értékelés**

*Az alábbi eseménycsoportok lehetőségének és következményeinek vizsgálatára került sor:*

- Reaktivitás üzemzavarok: bórsav koncentráció csökkenésével járó események.*
- Hűtési üzemzavarok: hűtés kimaradása és hűtőközeg vesztes.*
- Eltávolítási technológia sértés: üzemanyag darabok, eszközök tartályba esése, a munkaplatform ellenőrizetlen süllyedése.*

- Szállítás technológia megsértése: tokok leesése, ütközése.
- A sugárterhelés növekedéséhez vezető üzemzavarok a fenti események másodlagos következményeként jöhetnek létre.
- Blokki, és szomszéd blokki események.
- Külső események.

*Az események értékelésének elfogadási kritériumai az alábbiak:*

- Biztosítani kell az üzemanyag szubkritikusságát,  $k_{\text{eff}} \leq 0,95$ .
- A hőhordozó közeg nem forrhat
- Az ellenőrzött zónában egy érintett személy effektív dózisa nem haladhatja meg egy alkalomra az 50 mSv értéket.
- A tok geometriájának épségét meg kell őrizni.

*Az elemzések eredményeként megállapítást nyert, hogy a figyelembe vett események bekövetkezése esetén a kritériumok nem sérülnek, ha:*

- Passzív és aktív vérszűrő rendszerek állnak rendelkezésre.
- A hígulási tranziensek kivédésére elegendően magas a bórsav koncentráció.
- Az autonóm hűtőkör vízelvételi szintjének korlátozva van.
- Ellenőrző mérések működnek.
- Jelzőrendszerek vannak kiépítve.

### **Végrehajtási fázis: az üzemanyag kiemelése, a tokozás főbb lépései**

*Az üzemanyagot felülről lefelé, középről kifelé távolítottuk el, a kiemelés és tokozás az alábbi főbb lépésekben zajlott:*

1. A tisztítótartály felső távtartó lemezéről a törmelék összegyűjtése, kazettafejek eltávolítása, a hozzájuk csatlakozó üzemanyagot tartalmazó rész levágása és tokokba helyezése.
2. A felső lemez szétdarabolása fűrészekkel, vágásokkal és koronafűrészekkel, illetve a lemezdarabok kiemelése.
3. Üzemanyag törmelék kiszedése a tartály közepéről. Nagyobb méretű üzemanyag darabok (fűtőelem pálcák töredékek) csipeszes manipulátorral, közepes méretű törmelék (tabletták, kisebb pálcadarabok) markolóval.
4. Kazetták kiemelése a belső és középső körből, lábaik levágása, az üzemanyag tartalmú rész tokokba helyezése.
5. A tisztítótartály alsó tartólemezének kivágása koronafűrészekkel.
6. Közepes méretű törmelék összegyűjtése az alsó lemez alól markolóval.
7. Kazetták kiemelése a külső körből, lábaik levágása, az üzemanyag tartalmú rész tokokba helyezése.
8. Apró törmelék felszívása az alsó lemezeiről és a tartályfenékről.
9. Az alsó tartólemez további kibontása koronafűrészekkel a tartályba alulról csatlakozó hűtővíz beömlő csonkok feltárásához.
10. A beömlő csonkok kitisztítása vákuumos felszívóval.
11. A tartályon kívülre szóródott üzemanyag eltávolítása.

## ***A tapasztalatok***

*A mintegy 3,5 évig tartó alapos felkészülést követően az üzemanyag kiemelése és tokozása az eredetileg tervezett 3 hónap alatt nagyobb problémák nélkül, biztonságosan lezajlott. Az üzemanyagot sikerült a leszállított tokok és tartályok mintegy 80%-ában elhelyezni.*

*A 40 fő három műszakos munkája során alig több mint 30 személy\*mSv kollektív dózist szenvedett el. A munkaplatformon a jellemző dózisteljesítmény 3-5  $\mu\text{Sv/h}$  volt, amit a jól megtervezett árnyékolással, alacsony vízaktivitással és megfelelő adminisztratív rendszabályok sikerült elérni. A radioaktív hulladékok mennyisége a tervezett felét sem érte el. A több, mint 70-féle, összesen mintegy 170 egységből álló szerszámok egy része többször meghibásodott, de a helyszínen tartózkodó orosz tervezők és az atomerőmű saját gyártó, karbantartó kapacitása képes volt uralni a helyzetet.*

*A magyar nukleáris hatóság engedélyezési gyakorlata szigorú, de tárgyyszerű volt. Helyszíni ellenőrzésekkel is szorosan követték a végrehajtás eseményeit és már kisebb eltérések esetén, idejében jelzéseket adtak.*





## **ELŐTERJESZTÉS** **a Kormány részére**

### **a nukleáris biztonságról szóló egyezmény szerinti Nemzeti Jelentésről, a részes országok nemzeti jelentéseit megvitató felülvizsgálati értekezleten, valamint az azt előkészítő szervezési értekezleten való magyar részvételtől**

A nukleáris biztonságról szóló nemzetközi egyezmény létrehozását az atomerőművek biztonságos üzemeltetésével összefüggő nemzetközi és társadalmi elvárások alapozták meg. Magyarország képviselője az elsők között írta alá az egyezményt, amelyet az 1997. évi I. törvény hirdetett ki. Az Egyezmény részes országai kötelezettséget vállaltak arra, hogy a nukleáris biztonság nemzetközileg elfogadott szintjét, valamint annak feltételeit folyamatosan biztosítják és tevékenységükről háromévenként összehívott felülvizsgálati értekezleteken adnak számot.

Az Egyezmény alapján az aláíró országok által vállalt kötelezettségek többek között kiterjednek az atomerőművek biztonságával kapcsolatos jogi és hatósági keretek helyzetére, a biztonsági ellenőrzések és felülvizsgálatok végzésére, a minőségbiztosítási feladatok ellátására és az esetleges balesetekre való felkészülésre. A kötelezettségek további csoportja az atomerőművek biztonságának műszaki feltételeire, a létesítéssel és az üzemeltetéssel kapcsolatos nemzetközi biztonsági elvek megvalósítására vonatkozik.

Az Egyezményt kihirdető törvény végrehajtásáról a Kormány az Országos Atomenergia Hivatal útján gondoskodik. A Hivatal az Egyezmény szerinti irányelveknek és a harmadik felülvizsgálati konferencia ajánlásainak megfelelően elkészítette a negyedik, a 2004-2006. időszakot átfogó Nemzeti Jelentést, amelyet a melléklet tartalmaz.

A harmadik Jelentés benyújtása óta eltelt időszakban Magyarországon a nukleáris létesítmények számában nem történt változás. A biztonság növekedéséhez vezettek az időközben lezajlott nemzetközi vizsgálatok tanulságai alapján bevezetett intézkedések. Mind a Hatóság, mind az Engedélyes tevékenysége során igyekezett hasznosítani az előző Felülvizsgálati Értekezlet tanulságait, a magyar Jelentéssel kapcsolatban tett megjegyzéseket és az általános észrevételeket.

Az előző Jelentés benyújtása óta eltelt évek feltétlenül kiemelendő eseményei a következők:

- Magyarország 2004. május 1-jén vált az Európai Unió és egyúttal az Európai Atomenergia Közösség (EURATOM) tagjává.
- A 2003. április 11-i üzemzavar (amely a Paksi Atomerőmű 2. blokkja melletti 1. sz. aknában történt) során megsérült fűtőelemeket 2006 végére eltávolították az aknából.
- Az Országgyűlés 2005. november 21-én 85/2005. (XI. 23.) OGY határozatával előzetes, elvi hozzájárulást adott a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolására alkalmas radioaktív hulladéktároló létesítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez. Ez a határozat lehetővé tette, hogy 2006-ban megkezdődjék a tároló beruházásának előkészítése.

- Az Országgyűlés 2006-ban fogadta el a központi államigazgatási szervekről, valamint a Kormány tagjai és az államtitkárok jogállásáról szóló 2006. évi LVII. törvényt, amely az Országos Atomenergia Hivatalt a kormányhivatalok közé sorolja.
- A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 89/2005. (V. 5.) Korm. rendelet mellékleteként megjelentek a nukleáris biztonsági szabályzatok. A szabályozási feladatok végrehajtása keretében tovább folytatódott a nukleáris biztonság hatósági követelményrendszerének korszerűsítése legújabb tudományos eredmények és a hazai és nemzetközi tapasztalatok figyelembevételével.
- Az Országos Atomenergia Hivatal 2006 végén írta alá a RESPEC szerződést, amelynek keretében az OAH lesz három éven keresztül az EU szakmai támogató intézménye az EU-t érintő nukleáris és sugaras veszélyhelyzetek esetén.

A Jelentés szerint a Magyar Köztársaság az Egyezményben vállalt kötelezettségeit teljesítette. Ennek feltételeit alapvetően az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény és annak végrehajtási rendeletei biztosították.

Az Egyezmény keretében a negyedik felülvizsgálati értekezletre 2008 áprilisában kerül sor. Ennek előkészítésére az Egyezmény végrehajtásával kapcsolatos titkársági feladatokat ellátó Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 2007. szeptember 24-ére Bécsbe összehívta az Egyezmény szerződő feleinek szervezési értekezletét. A szervezési értekezleten és a felülvizsgálati értekezleten az országok képviselőinek részvételéhez kormányfelhatalmazás szükséges.

A Nemzeti Jelentést 2007. szeptember 28-ig kell a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséghez benyújtani. Figyelembe véve az Egyezmény előírásait és a hazai jogszabályokat az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatóját célszerű felhatalmazni arra, hogy a Kormány nevében a csatolt Nemzeti Jelentést benyújtsa.

Kérem a Kormányt, hogy az előterjesztést elfogadni és a csatolt határozatot belső határozatként kiadni szíveskedjen.

Budapest, 2007 június „ „

Dr. Takács Albert  
igazságügyi és rendészeti miniszter