

NEMZETI JELENTÉS

Magyar Köztársaság

Készült a Nukleáris Biztonsági Egyezmény keretében

3. jelentés
2003.

TARTALOMJEGYZÉK

ÖSSZEFOGLALÁS	4
NYILATKOZAT	7
BEVEZETÉS	8
1. A MEGLÉVŐ NUKLEÁRIS LÉTESÍTMÉNYEK	11
1.1 A PAKSI ATOMERŐMŰ	11
1.1.1 Főbb technológiai jellemzők.....	11
1.1.2 Biztonsági felülvizsgálatok.....	12
1.2 A KIÉGETT KAZETTÁK ÁTMENETI TÁROLÓJA	13
1.3 A BUDAPESTI KUTATÓ REAKTOR ÉS A BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM OKTATÓREAKTORA.....	14
2. JOGALKOTÁS ÉS SZABÁLYOZÁS	15
2.1 AZ ATOMTÖRVÉNY.....	15
2.2 AZ ATOMTÖRVÉNY VÉGREHAJTÁSA.....	16
2.3 A HATÓSÁG	17
2.4 ENGEDÉLYEZÉSI ELJÁRÁS	20
2.5 ELLENŐRZÉS ÉS ÉRTÉKELÉS.....	21
2.6 A HATÓSÁG JOGKÖRÉNEK ÉRVÉNYESÍTÉSE.....	22
2.7 A HATÓSÁG TÁJÉKOZTATÁSI POLITIKÁJA	24
2.8 AZ ENGEDÉLYES FELELŐSSÉGE	25
3. ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI KÉRDÉSEK	26
3.1 A HATÓSÁG BIZTONSÁGPOLITIKÁJA.....	26
3.1.1 Célok.....	26
3.1.2 Felelősség.....	26
3.1.3 A Hatóság tevékenységének alapelvei.....	27
3.1.4 A hatósági munka gyakorlata.....	27
3.2 AZ ENGEDÉLYES BIZTONSÁGPOLITIKÁJA.....	28
3.2.1 A vezetők felelőssége.....	29
3.2.2 A személyzet szerepe az operatív üzemviteli biztonságban.....	29
3.2.3 Külső vállalkozók alkalmazásának felelősségi és biztonsági kérdései.....	30
3.3 PÉNZÜGYI FORRÁSOK.....	31
3.3.1 A Hatóság pénzügyi forrásai.....	31
3.3.2 Az Engedélyes pénzügyi forrásai.....	31
3.4 AZ EMBERI ERŐFORRÁSOK.....	32
3.4.1 A Hatóság emberi erőforrásai.....	32
3.4.2 Az Engedélyes emberi erőforrásai.....	33
3.5 EMBERI TÉNYEZŐ	34
3.5.1 Az emberi tényező figyelembe vétele.....	34
3.5.2 A munkaerő kiválasztása.....	35
3.5.3 A munkafeltételek javítása.....	35
3.5.4 A humán erőforrások jellemzőinek alakulása a jövőben.....	36
3.5.5 A tapasztalatok visszacsatolása a biztonság növelésére.....	36
3.5.6 A biztonságos munkavégzés feltételei.....	37
3.6 MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS.....	37
3.6.1 Alapelvek.....	37
3.6.2 A nemzeti minőségbiztosítási rendszer ismertetése.....	38
3.6.3 A Hatóság minőségirányítási rendszere.....	38
3.6.4 Az atomerőmű minőségbiztosítási rendszere.....	39
3.6.5 A Hatóság szerepe a minőségbiztosítási rendszer ellenőrzésében.....	41
3.7 A BIZTONSÁG ÉRTÉKELÉSE ÉS IGAZOLÁSA.....	42
3.7.1 A biztonsági jelentések rendszere.....	42
3.7.2 Üzem közbeni ellenőrzések és próbák, anyagvizsgálat.....	43
3.7.3 A berendezések öregedésének kezelése.....	43
3.7.4 Földrengésbiztonság.....	43

3.7.5	<i>Az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat</i>	44
3.7.6	<i>Biztonságnövelő intézkedések</i>	45
3.8	SUGÁRVÉDELEM	47
3.8.1	<i>Jogszabályi háttér</i>	47
3.8.2	<i>A dóziskorlátozás rendszere</i>	48
3.8.3	<i>Foglalkozási sugárterhelés a Paksi Atomerőműben</i>	49
3.8.4	<i>Lakossági sugárterhelés az atomerőmű környezetében</i>	52
3.8.5	<i>Az atomerőmű sugárvédelmi és környezeti monitoring ellenőrző rendszere</i>	54
3.8.6	<i>Sugárvédelmi hatósági tevékenység</i>	55
3.9	BALESETELHÁRÍTÁSI FELKÉSZÜLÉS	56
3.9.1	<i>Jogszabályi háttér</i>	56
3.9.2	<i>Az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszer működése</i>	57
3.9.3	<i>Az Országos Balesetelhárítási Intézkedési Terv</i>	58
3.9.4	<i>Az atomerőmű nukleárisbaleset-elhárítási rendszere</i>	59
3.9.5	<i>Nemzetközi kapcsolatok</i>	62
4.	A LÉTESÍTMÉNYEK BIZTONSÁGA	64
4.1	A TELEPHELY ÉS A TELEPHELYEN KÍVÜLI TÉNYEZŐK	64
4.1.1	<i>A telephely elhelyezkedése, környezete</i>	64
4.1.2	<i>Külső, emberi eredetű veszélyforrások</i>	64
4.1.3	<i>Lakosság</i>	65
4.1.4	<i>Meteorológia</i>	65
4.1.5	<i>Hidrológia</i>	65
4.1.6	<i>Földtudományi értékelés</i>	66
4.2	TERVEZÉS ÉS KIVITELEZÉS	68
4.2.1	<i>Tervezési és kivitelezési követelmények a hazai szabályzati rendszerben</i>	68
4.2.2	<i>A követelmények teljesülése a Paksi Atomerőműben</i>	70
4.3	ÜZEMELTETÉS	71
4.3.1	<i>Biztonsági elemzések</i>	71
4.3.2	<i>A Műszaki Üzemeltetési Szabályzat</i>	74
4.3.3	<i>Belső szabályozás, eljárásrendek</i>	75
4.3.4	<i>Üzemzavar-elhárítási utasítások</i>	75
4.3.5	<i>Karbantartás</i>	76
4.3.6	<i>Műszaki háttér</i>	76
4.3.7	<i>Jelentések a Hatóságnak</i>	77
4.3.8	<i>Visszacsatolások</i>	78
4.3.9	<i>Radioaktív hulladékok</i>	81
4.4	A BIZTONSÁG NÖVELÉSÉRE VONATKOZÓ TERVEK	83
1.	MELLÉKLET: AZ ÜZEM KÖZBENI ELLENŐRZÉSEK RÉSZLETES ISMERTETÉSE	84
2.	MELLÉKLET: AZ ÖREGEDÉS KEZELÉSE	87
3.	MELLÉKLET: A KONTÉNMENT NEMZETKÖZI VIZSGÁLATA	90
4.	MELLÉKLET: ÜZEMBEHELYEZÉSI ELŐÍRÁSOK	93
5.	MELLÉKLET: A KARBANTARTÁSOK	95
6.	MELLÉKLET: AZ OAH ÉRVÉNYESÍTÉSI POLITIKÁJA	98
7.	MELLÉKLET: A PAKSI ATOMERŐMŰBEN 2003. ÁPRILIS 10-ÉN BEKÖVETKEZETT SÚLYOS ÜZEMZAVAR	100

ÖSSZEFOGLALÁS

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.

Az Egyezmény kihirdetésével és a csatlakozó intézkedések bevezetésével a Magyar Köztársaság az Egyezmény 4. Cikkében előírtaknak eleget tett.

Az alábbiakban következő harmadik 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 Második Felülvizsgálati Értekezlet (2001) tanulságain alapuló ajánlások kívánalmainak megfelelő összeállítás.

A Nemzeti Jelentés rövid Bevezető után négy részben

- 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 minőségbiztosítást, a sugárvédelem és a balesetelhárítási felkészültség helyzetét); és
- az Egyezmény hatálya alá tartozó egyetlen magyarországi nukleáris létesítmény konkrét biztonsági elemzésének áttekintését tartalmazza.

A jelen Nemzeti Jelentés benyújtásával a Magyar Köztársaság eleget tesz az Egyezmény 5. Cikkében előírt jelentési kötelezettségének.

A második Jelentés benyújtása óta eltelt időszakban Magyarországon alapvető változás a nukleáris létesítmények számában nem történt, 2003-ban erősödött a nukleáris biztonságért felelős hatóság függetlensége, születtek új rendelkezések, létrejöttek szervezeti változások. Új technológiai megoldások születtek, amelyek a biztonság további növelését célozták. 2002-ben befejeződött a Paksi Atomerőmű földrengésállóságának értékelése és a megerősítések kivitelezése. Ugyancsak 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.

Feltétlenül meg kell említenünk, hogy a Paksi Atomerőműben 2003. április 10-én a tervezett főjavításra leállított 2. blokk melletti 1. számú aknában súlyos üzemzavar történt, 30 fűtőelem-köteg tönkrement és radioaktív anyag került a környezetbe. Az esemény a lakosság tájékoztatására szolgáló hétfokozatú nemzetközi INES skálán az INES-3 besorolást kapta.

Az esemény súlyosságának és következményei komoly jelentőségének egyértelmű felismerése mellett indokolt arra is rámutatni, hogy a súlyos üzemzavar nem az atomerőmű technológiai berendezéseiben, hanem egy külső megbízott cég által tervezett és üzemeltetett tisztítótartályban történt a nem üzemelő 2. blokk mellett. Így az üzemzavar tanulságai az atomerőmű technológiai berendezéseit és azok működését nem érintik, az atomerőmű, mint műszaki létesítmény nukleáris biztonságának értékelését nem változtatták meg.

Az esemény leírása, a tanulságok összefoglalása és a tervezett javító intézkedések ismertetése a 7. mellékletben található, de az anyag szinte minden fejezetében szerepelnek az üzemzavarra vonatkozó utalások.

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

- az atomtörvény módosítása (az Országos Atomenergia Bizottság megszűnése);
- Az OAH minőségbiztosítási rendszerének bevezetése és tanúsítása;
- Az OAH érvényesítési politikájának és az elsőfokú hatóság érvényesítési eljárásrendének életbe lépése;
- befejeződött a Paksi Atomerőmű földrengésállóság értékelése és a megerősítések kivitelezése;
- 2003-ban a Paksi Atomerőműben a nukleáris üzemanyag reaktoron kívüli tisztítása során bekövetkezett súlyos üzemzavar és annak kezelése.

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. 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.

A mostani Jelentéshez az anyaggyűjtést 2003. december 31-én zártuk.

A Jelentés szerkesztésekor a nukleáris biztonság magyarországi helyzetének teljes bemutatását tekintettük a legfontosabb feladatnak. A következő táblázat az Egyezmény egyes cikkeivel történő megfeleltetést kívánja elősegíteni.

Cikk (Egyezmény)	Fejezet (Jelentés)
4.	Összefoglalás
5.	Összefoglalás
6.	1.1, 4.3
7.	2.1, 3.8.1, 3.9.1
8.	2.1.3
9.	2.1.7
10.	2.1.1
11.	3.3, 3.4
12.	3.5
13.	3.6
14.	3.7
15.	3.8
16.	3.9
17.	4.1
18.	4.2

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*

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

Budapest, 2004.

az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója

BEVEZETÉS

A nemzeti energiapolitika

Magyarország energiapolitikáját 1993-ban fogadta el az Országgyűlés, és előírta, hogy a Kormány kétévente köteles beszámolót benyújtani a végrehajtás helyzetéről.

Az 1993-ban jóváhagyott energiapolitika alapelvei, stratégiai céljai a piacgazdaság megvalósulásával, a verseny kiterjesztésével, az európai integrációs törekvéseinkkel összhangban vannak, célkitűzési 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 - a meglévő energiatermelő és fogyasztó berendezéseknél, illetve a jövőbeni fejlesztéseknél;
- az energiatakarékosság szerepének fokozása, az energiahatékonyság növelése.

Az energiapolitika további célja az Európai Unióhoz való csatlakozás előkészítése és az energia ágazatait szabályozó törvények átdolgozása az új közösségi irányelveknek megfelelően. Ezt a célt szolgálja „A magyar energiapolitika alapjai, az energetika üzleti modellje” címmel készült, a Kormány 2199/1999. (VII. 6.) számú határozatával elfogadott dokumentum, amely kiemelt feladatként kezeli az európai integrációs folyamattal összefüggő, az energetika terén megvalósítandó jogharmonizációt.

A nukleáris energia szerepe és részaránya

Magyarország egyetlen atomerőműve a Paksi Atomerőmű, részvénytársaság formában üzemel, neve: Paksi Atomerőmű Rt. A nukleáris energia részesedése a teljes villamos energia termelésben 2001-ben 39,1%, 2002-ben 39,4%, 2003-ban 32,7 % volt (a 2003. évi visszaesést túlnyomó részben az atomerőműben bekövetkezett súlyos üzemzavar miatt a 2. blokk hosszú idejű kiesése okozta) ebből egyértelműen adódik, hogy a nukleáris energia az ország villamos energia ellátásának - és így az ország egészének - létfontosságú, stratégiai kérdése, és várhatóan az elkövetkező évekre is az marad.

A nukleáris biztonság jelentősége

Az érvényben lévő 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról (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".

Az 1970-es évek végétől, a Paksi Atomerőmű létesítésével összefüggésben a magyar hatóság - felismerve a kérdés jelentőségét - a létesítés engedélyezése során ragaszkodik a biztonsági jelentések benyújtásához, és kötelezően előírja a minőségbiztosítási rendszer alkalmazását.

Az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban: a Hatóság) nem csak a jogszabályokban foglaltakat tartatja be, hanem kötelességének tartja a törvény szellemének gyakorlati megvalósítását a napi munkában. A Hatóság belső eljárásrendje szerint 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. A Paksi Atomerőmű esetében az első időszakos biztonsági felülvizsgálat az 1-2. blokkokra 1996 végéig, a 3-4. blokkra 1999 végéig lezajlott. A benyújtott biztonsági jelentések alapján a blokkok tartós üzemeltetési engedélyét a Hatóság meghosszabbította és egyidejűleg javító és biztonságnövelő intézkedések végrehajtását írta elő.

Nemzetközi felülvizsgálatok

A Paksi Atomerőmű az üzemeltetés kezdete óta figyelmet fordít a nemzetközi tapasztalatok hasznosítására, kezdeményezésére, 1984 óta 30 nemzetközi felülvizsgálatra került sor. Az atomerőműben a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által szervezett minden fontosabb felülvizsgálat lezajlott.

A Hatóság tevékenységéről az Európai Unió az általa működtetett RAM (Regulatory Assistance Management) csoport két projektjének megvalósításával, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség pedig a Hatóság által igényelt IRRT (International Regulatory Review Team) misszió keretében szerzett ismereteket. A felmérések során a csoportok alapvetően meg voltak elégedve a tapasztalattal, de emellett fejlesztési javaslatokat is megfogalmaztak. A kilencvenes évek második felében létrehozott új szabályozási rendszer az első projekt eredményeként született javaslatok figyelembevételével készült. A második RAM projekt és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség IRRT missziójának

ajánlásai a nukleáris biztonsági hatóság részleges átszervezését követő új munkamódszerek kialakításánál játszottak fontos szerepet.

Nemzetközi kapcsolatok

Magyarország, illetve a Hatóság és az atomerőmű széles körű kapcsolatokat tart fenn különféle nemzetközi vagy 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.

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 munkacsoport, a Nukleáris Hatóságok Munkacsoportja (NRWG) 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.

1. A MEGLÉVŐ NUKLEÁRIS LÉTESÍTMÉNYEK

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

1.1.1 Főbb technológiai jellemzők

A Paksi Atomerőmű egyes blokkjainak főbb műszaki adatait az 1.1.1-1. táblázat foglalja össze.

1.1.1-1. táblázat. A Paksi Atomerőmű reaktorblokkjainak fő műszaki paraméterei

Reaktor típus	Nyomottvizes, vízhűtésű, víz-moderátorú energetikai reaktor, típuszám: V-213
A reaktor hőteljesítménye	1375 MW
A blokk villamos teljesítménye	460 MW (blokkonként két turbina: 2x230 MW)
Primerköri hurkok száma reaktoronként	6
A primerkör osztérfogata	237 m ³
Primerkör nyomása	123 bar
Hőhordozó átlaghőmérséklet	282 ± 2 ° C
Reaktortartály magassága és átmérője	11,8 m és 4,27 m
Üzemanyag dúsítottsága	2,4-3,82 %,
Üzemanyag mennyisége reaktoronként	349 darab üzemanyag kazettában reaktoronként 42 tonna urán
Turbinák száma reaktoronként	2
Szekunderkör nyomása	46 bar

A Paksi Atomerőmű Rt. 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. A névleges hőteljesítmény 1375 MW/blokk, a névleges villamos teljesítmény blokkonként rendre: 467 MW_e, 468 MW_e, 460 MW_e és 471 MW_e.

Az erőmű tervezői a volt Szovjetunióban bevált ikerblokkos kialakítást választották. Technológiai szempontból ez a megoldás számos előnnyel rendelkezik. 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.

1.1.2 Biztonsági felülvizsgálatok

A hazai és nemzetközi vizsgálatok mindenkor fontos és előmozdító elemei voltak az atomerőmű biztonságának megítélésére és növelésére irányuló folyamatos tevékenységnek.

A Paksi Atomerőműben elvégzett nemzetközi biztonsági vizsgálatok felsorolását a 4.3.8-1. táblázat tartalmazza, emellett nagy jelentőségű volt az atomerőmű biztonsági értékelését a 90-es évek nemzetközi színvonalán végző AGNES (Advanced General and New Evaluation of Safety - A biztonság új, korszerű és teljes felülvizsgálata) projekt, amelynek részletes ismertetését az első Nemzeti Jelentés tartalmazta. Az 1-2. blokk időszakos biztonsági felülvizsgálata 1996-ban, a 3-4. blokk hasonló felülvizsgálata pedig 1999-ben fejeződött be.

A vizsgálatok egyenként és egészében véve pozitív végső értékeléssel zárultak, de mindegyik feltárt olyan problémákat is, amelyek megoldására a következő években ütemezett javító intézkedések irányultak.

A javító programok többsége már megvalósult, de van néhány több évet átfogó, jelentős erőforrásokat igénylő projekt, amely lezárása a következő években esedékes. A biztonság-növelő átalakítások és fejlesztések leírása a 3.7.5 és 3.7.6 pontokban található.

Az itt említett és a 4.3 fejezetben részletesen ismertetett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy Magyarország az Egyezmény 6. Cikkében előírtaknak eleget tett.

1.2 A kiégett kazetták átmeneti tárolója

A Paksi Atomerőmű kiégett kazettáinak Oroszországba történő visszaszállítása fokozatosan elbizonytalanodott, szükségessé vált átmeneti tároló építése az atomerőmű telephelyén. Az atomerőmű az angol GEC Alstom Ltd. 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 kiégett fűtőelem-kazettákat egyenként, függőleges helyzetű csövekben tárolják. A hosszú idejű tárolás során bekövetkező korróziós folyamatok kialakulásának megelőzésére a tároló-csőket nitrogén gázzal töltik fel. A tároló-csővek betonfalakkal körülvett kamrákban helyezkednek el. A kazetták maradék hőtermelése miatt szükséges hűtést a kamrákban 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 kiégett fűtőelem-kazetták 50 éves, átmeneti időtartamra való tárolása.

A kiégett kazetták átmeneti tárolója első ütemének kapacitása (11 kamra) 4950 kazetta elhelyezését biztosítja. Ez a mennyiség a Paksi Atomerőmű mind a négy blokkjának 10 éves üzemeltetése során keletkező kiégett kazetták számának felel meg. A tároló kapacitása tovább fejleszthető a 30 éves üzemeltetés során keletkező összes kiégett kazetta átmeneti tárolására, jelenleg folyamatban van a következő öt kamra létesítésének előkészítése.

Az első ütem elkészült, jelenleg a 8. kamra betöltése van folyamatban. 2003 végéig 3497 kazetta került a tárolóba.

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

1.3 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 - 2004-2006-ban lejáró határidőkhöz kötött biztonságnövelő intézkedések előírása mellett - 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, 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.

A reaktor műszaki adatai:

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

2. JOGALKOTÁS ÉS SZABÁLYOZÁS

2.1 Az Atomtörvény

A magyar Országgyűlés 1996. decemberében fogadta el az 1996. évi CXVI. törvényt az atomenergiáról (Atomtörvény), amely 1997. június 1-jén lépett hatályba. Az Atomtörvény figyelembe veszi az atomerőmű felépítése és üzemeltetése során nyert jogszabályozási, hatósági és üzemeltetési tapasztalatokat; figyelembe veszi a korábbi atomtörvény megjelenése óta eltelt időben bekövetkezett műszaki fejlődést, nemzetközi kötelezettségeinket, és szükségszerűen beépíti az Egyezmény követelményeit is. Ennek legfőbb ismérve és sarokköve a 4. § (2) bekezdése, amely szerint "Az atomenergia alkalmazása során a biztonságnak minden más szemponttal szemben elsőbbsége van."

Ezzel az Atomtörvény megalapozza az Egyezmény 10. Cikkében megkívántak teljesítését.

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.

Az Országgyűlés 2003-ban módosította az Atomtörvényt, és az Európai Unió elvárásainak megfelelően megerősítette az Országos Atomenergia Hivatal függetlenségét az alábbi fő változtatásokkal:

- az 1955-ben létrejött Országos Atomenergia Bizottságot (OAB) 2003. augusztus 1-jével megszüntette, az OAB elnökének feladatait megosztotta az OAH főigazgatója és az OAH-t felügyelő miniszter között;
- létrehozta az Atomenergia Koordinációs Tanácsot. Az Atomenergia Koordinációs Tanács az atomenergia békés célú alkalmazása területén a Kormány által létrehozott

testület, amely az Atomtörvény alapján hatósági feladatokat ellátó minisztériumok és központi közigazgatási szervek tevékenységét hangolja össze az atomenergia alkalmazásának biztonsága, a nukleáris biztonság és sugárvédelem területén. A Tanács az Atomtörvény 6. §-ának (3) bekezdésében írt feladatkörében koordináló tevékenységet lát el, ennek keretében javaslatokat tesz, véleményt nyilvánít, továbbá elemzések készítését kezdeményezi.

Az OAH felügyeletét 2003. augusztus 1-től a gazdasági és közlekedési minisztertől a belügyminiszter vette át.

2.2 Az Atomtörvény végrehajtása

Az Atomtörvény előírásainak végrehajtására folyamatosan jelentek és jelennek meg jogszabályok: kormányrendeletek és miniszteri rendeletek. A 2001-2003 közötti időszakban az alábbi jogszabályok jelentek meg:

- kormányrendeletek:
 - az országos sugárzási helyzet és a radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről (275/2002. (XII. 21.) Korm.);
 - a kiegészített fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös nemzetközi egyezményt kihirdető törvény (2001. évi LXXVI.) végrehajtásaként a radioaktív hulladékok országhatáron át való szállításának engedélyezéséről (32/2002. (III. 1.) Korm.);
 - az Országos Atomenergia Hivatal feladatáról, hatásköréről és bírságolási jogköréről, valamint az Atomenergia Koordinációs Tanács tevékenységéről (114/2003. (VII. 29.) Korm.). A rendelet a módosított Atomtörvény rendelkezéseinek megfelelően újraszabályozta az Országos Atomenergia Hivatal feladatát és hatáskörét;
 - a nukleáris és radiológiai veszélyhelyzet esetén végzett lakossági tájékoztatás rendjéről (165/2003. (X. 18.) Korm.). A rendelet az Európai Unió előírásaival összhangban jelent meg.
- miniszteri rendeletek:
 - az egészségügyi ágazat radiológiai mérő és adatszolgáltató hálózata felépítésének és működésének szabályozására (8/2002. (III. 12.) EüM);
 - az atomenergiáról szóló törvény honvédségi alkalmazására (33/2002. (V. 3.) HM);
 - a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről (47/2003. (VIII. 8.) ESZCSM).

Az Országos Atomenergia Hivatal ismertetését a 2.1.3 pont tartalmazza.

A nukleáris létesítmények és köztük elsősorban az atomerőmű nukleáris biztonságával kapcsolatos hatósági ügyek többségét a 108/1997. (VI. 25.) Korm. rendelet szabályozza. Ennek mellékleteként jelentek meg az alábbi szabályzatok:

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

A szabályzatok a követelmények végrehajtási módjával kapcsolatos irányelvek kiadására hatalmazzák fel a Hatóság főigazgatóját. 2003. végéig 61 irányelv jelent meg. A szabályozási feladatok végrehajtása keretében tovább folytatódott a nukleáris biztonság hatósági követelményrendszerének korszerűsítése a 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.

2.3 A Hatóság

Az Egyezmény 2. Cikke szerinti nukleáris létesítmények hatósági szerepkörét Magyarországon az Országos Atomenergia Hivatal tölti be az Atomtörvény 8. §-ának (4) bekezdésében foglaltak szerint, az Egyezmény szempontjából lényeges hatósági feladatai pedig a 17. § (2) bekezdésének a)-1) pontjaiban szerepelnek.

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 2003. augusztus 1-ig a gazdasági és a közlekedési miniszter látta el, azóta a miniszterelnök 81/2003. (VII. 29.) ME határozata alapján a belügyminiszter látja el a felügyeletet.

A Hatóság 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 nukleárisbaleset-elhárítással kapcsolatos hatóság-specifikus feladatok ellátása, a nukleáris létesítmények balesetelhárítási intézkedési terveinek jóváhagyása és a nemzetközi

kapcsolattartás. Az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos témakörök az Európai Unióhoz való csatlakozási tárgyalásokon szintén az OAH feladatai közé tartoztak. Az Országos Atomenergia Hivatal fogta össze az "Energia" és a "Környezetvédelem" fejezetekben tárgyalt valamennyi nukleáris energia és sugárvédelem témájú kérdés kezelését.

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

Az Atomtörvénynek a Hatóság pénzügyi függetlenségét biztosító rendelkezését a 3.3.1 pontban ismertetjük részletesen.

A Hatóság emberi erőforrásait a Jelentés 3.4.1 pontjában ismertetjük.

A Hatóság munkáját a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által szervezett IRRT (International Regulatory Review Team) misszió két ízben is vizsgálta. A második, követő felülvizsgálatot 2003. február 9-18. között hajtották végre a NAÜ szakértői. A helyzetet és az elvégzett munkát értékelve a szakértő csoport azt állapította meg, hogy az OAH Nukleáris Biztonsági Igazgatósága (NBI) valamennyi korábbi ajánlással és javaslattal kapcsolatban erőfeszítéseket tett munkája tökéletesítésére és a legtöbb területen jelentős előrelépés történt. Ezek közé tartozik a biztonságot jobban szolgáló jogi környezet kialakítása, a hatóság függetlenségének erősítése, a szabályzatok és irányelvek kidolgozásának folytatása, a hatósági személyzet felügyelőire szabott képzési program bevezetése, az engedélyeseknél átfogó és csoportos ellenőrzések végrehajtása, a hatóság érvényesítési politikájának kidolgozása, belső minőségügyi rendszer bevezetése és tanúsíttatása az ISO 9001:2000 szabvány szerint, a balesetelhárítási feladatkör és reagálóképesség kiterjesztése, beleértve a tökéletesebb koordinációt a többi közreműködő hatósággal. A követő felülvizsgálat eredménye számszerűen úgy foglalható össze, hogy az első vizsgálat ajánlásai és javaslatai után további két ajánlást és négy javaslatot fogalmazott meg a nemzetközi szakembercsoport, ezek mellett öt új figyelemreméltó „jó gyakorlat”-ot is rögzített.

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 *Engedélyezési Főosztály*;
- az *Ellenőrzési Főosztály* (amely az atomerőmű telephelyén Kirendeltséget tart fenn);
- az elemzési, képzési és balesetelhárítási tevékenységért felelős *Műszaki Főosztály*; továbbá
- a *Stratégiai Önálló Osztály*, amely az érvényesítésért, a jogszabályok, szabályzatok és irányelvek felülvizsgálataért és karbantartásáért, valamint a társhatóságokkal való kapcsolatokért felel.

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*);
- a Magyarország Európai Unió csatlakozásához szükséges jogszabályi helyzet felmérése és a harmonizációs feladatok 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.

A Hatóság tevékenységének támogatására megállapodásokat kötött tudományos és műszaki háttérintézményekkel. Ilyen megállapodás rendezi az együttműködést a KFKI Atomenergia Kutató Intézettel, a Villamosenergiaipari Kutató Intézet Rt.-vel, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézetével, a Veszprémi 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 érdekközlést, és ezen keresztül a hatósági döntéshozatal függetlenségét.

Egyes vizsgálatok elvégzéséhez külföldi intézmények, szakértők bevonására is sor került.

A leírtakon kívül - az Atomtörvény 8. § (5) bekezdése értelmében - a Hatóság munkáját országosan elismert szakemberekből álló Tudományos Tanács is segíti.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a Hatóság megfelelő erőforrásokkal rendelkezik a biztonsági kultúra megfelelő szintű megalapozásához, megfelel az Egyezmény 8. Cikkében támasztott igényeknek.

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.

2.4 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 megléte esetén 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 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.

Az országhatáron átnyúló környezeti hatások lehetősége esetén az Espoo-i Egyezmény szerint 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 nyilvánosság és a társadalmi szervezetek ebben a szakaszban már nem vesznek részt. 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 2001. évi CX. sz. törvény (A villamosenergiáról) alapján kiadott engedélyek úgyszintén 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 Paksi Atomerőmű engedélyese a Paksi Atomerőmű Részvénytársaság.

Az atomerőmű 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.

2.5 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 időszakos, átfogó, előre elhatározott program szerinti, vagy adott eseményhez, tevékenységhez fűződő eseti ellenőrzés. A hatósági ellenőrzés a helyszínen végrehajtott tevékenység megfigyelését vagy dokumentáció ellenőrzését, az Engedélyes által készített jelentés felülvizsgálatát, illetve ezek kombinációját jelenti. Átfogó, illetve időszakos ellenőrzésekre a Hatóság ellenőrzési programot dolgoz ki, és erről az érintetteket kellő időben tájékoztatja. 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.

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 azonnal jelenti a Hatóságnak. A bejelentés, valamint az Engedélyes által lefolytatott vizsgálatról készült jelentés alapján a Hatóság az eseményt elemzi és értékeli, szükség esetén további intézkedéseket kezdeményez.

A vizsgálati lehetőségek szélesítése érdekében - külföldi módszertani tapasztalatokat is felhasználva - a Hatóság 2001-ben bevezette a Paksi Atomerőműre 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 egy-két év alatt lehetőséget adott sokrétű értékelésre, és kérdésfelvetésre egyaránt.

2.6 A Hatóság jogkörének érvényesítése

A hatósági jogkörök érvényesítésének feltételeit az államigazgatási eljárás általános szabályáról szóló 1957. évi IV. 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 államigazgatási 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 figyelembe vétele és beépítése, ami biztosítja a megfelelő szabályozási környezetet az elkövetkező időszakra.

A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 2002-2003 során végrehajtott felülvizsgálata a követelményrendszert speciális területeken bővítette, illetve pontosította: nyomástartó csővezetékek, és nyomástartó edények, az építészeti szerkezetek, a programozható eszközök, és a vegyészeti tervezés, valamint a vízüzem követelményei terén. A vizsgálat során nagyobb hangsúlyt kapott a biztonsági elemzések determinisztikus volta, ugyanakkor a kockázat szemlélet továbbra is konzervatív maradt. A szabályzatban szereplő valószínűségi célértékek, paraméterek száma nem nőtt, ezek számértékei sem változtak.

A módosított szabályzatok hatályba lépését a 2003 áprilisában a Paksi Atomerőműben bekövetkezett súlyos üzemzavar megakadályozta. Az üzemzavar bekövetkeztekor nyilvánvaló volt, hogy az 1997 óta hatályos szabályozás szerint az Atomerőmű, az üzemzavarban részes tervező és a Hatóság tevékenységének értékelése után az új szabályozás már készen lévő tervezeteit is újból át kell vizsgálni. Értékelni kell a tervezeteket abból a szempontból, hogy a műszaki problémák biztonsági jelentőség szerinti súlyozása, az ehhez rendelt biztonsági osztályozás, és az ebből következő eljárások elkerülhetővé teszik-e hasonló tervezési, műszaki előkészítési és engedélyezési hiba bekövetkeztét.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 2003. júniusi vizsgálata után a szakértő csoport a szabályzatok felülvizsgálatához is adott ajánlásokat, amelyeket a megismételt felülvizsgálat figyelembe vett.

A szabályzati előírások teljesítésében segítséget nyújtó irányelvek felülvizsgálata is folyamatossá vált. A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok felülvizsgálatának befejezése magával fogja vonni egyszerre több irányelv felülvizsgálatát. A szabályozások javítása és

pontosítása, és az eddig az irányelvek tárgyköréből kimaradt területek bevonása javítani fogja a fölsőbb szintű szabályozások érvényesíthetőségét.

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 OAH első érvényesítési politikáját 2001. július végén hagyta jóvá az OAH főigazgatója.

Az érvényesítési tevékenység hatósági eljárásrend szerint zajlik. Az eljárásrend a Hatóság belső dokumentuma, de az engedélyesek is megismerték, elsősorban a benne megjelent érvényesítési példák miatt.

Az érvényesítési politika célja az érvényes előírások megsértésének hatékony megelőzése, illetve az előforduló eltérések mielőbbi, önkéntes feltárásának, jelentésének és korrekciójának támogatása, szükség esetén kikényszerítése.

A 2003. április 10-i súlyos üzemzavart megelőző, és annak során bekövetkezett előírás-sértésekkel összefüggésben az OAH NBI felügyelői három érvényesítési eljárás megindítására tettek javaslatot, eddig egy ügy államigazgatási szakasza zárult le.

Az OAH érvényesítési politikája a hivatal honlapján magyar és angol nyelven teljes terjedelmében olvasható.

2.7 A Hatóság 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.

Az üzemzavari eseményekkel kapcsolatos sajtóközleményeket a nukleáris üzemeltetők jelentetik meg, a hatóság az események INES (International Nuclear Event Scale) besorolásában vesz részt.

A Hatóság tájékoztatási politikájának része a folyamatosan fejlesztett Internet-alapú információ-szolgáltatás. Az Interneten is közzé teszik az atomenergia alkalmazóira vonatkozó szabályozásokat, a hatósági tevékenységgel kapcsolatos kutatási és fejlesztési eredményeket, a baleseti felkészülésről szóló tájékoztatókat, külföldi felülvizsgálatok, missziók jelentéseit, valamint alkalmi tájékoztató anyagokat és híreket. A honlapon tekinthető meg a Nemzeti Jelentés magyar és angol nyelvű változata is.

2.8 Az Engedélyes felelőssége

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 őrsgálattal 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.

Az e pontban leírtak alapján megállapítható, hogy a Magyar Köztársaság teljesíti az Egyezmény 9. Cikkében az Engedélyes felelősségével kapcsolatban előírtakat.

3. ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI KÉRDÉSEK

3.1 A Hatóság biztonságpolitikája

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által kibocsátott dokumentumok rögzítik a biztonsági alapelveket. A magyar Hatóság is ezeket az alapelveket követi és 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 2001-ben kiegészült az Érvényesítési Politikával. Ezek szellemében a Hatóság többször vállalkozott az üzemeltetőknél megvalósuló biztonsági kultúra értékelésére is. A Hatóság a saját működését 2003 második felében széleskörűen vizsgálta. Ennek során figyelembe vette a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 2003. júniusi vizsgálatának ajánlásait és észrevételeit is. A vizsgálat az erőforrások értékelésével fog befejeződni 2004 első felében. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 2000. évi IRRT vizsgálata, ennek követő vizsgálata 2003-ban, és a nyugat-európai hatóságok RAM projektjei is hozzájárulnak a hatóság önértékeléséhez. A következő projekt 2004 első felében indul meg, szabályozási, berendezés minősítési, balesetelhárítási és jogszabály érvényesítési területeken.

3.1.1 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 élettartamára 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.

3.1.2 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 3.9 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 készségét.

3.1.3 A Hatóság tevékenységének alapelvei

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 kockázatsökkenés - költség relációban is vizsgálni kell.

A balesetek kiinduló pontjaként műszaki meghibásodásokat és emberi tévedéseket lehet azonosítani, ezért ezek 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.

A Hatóság munkájában a fenti alapelveket követi.

3.1.4 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 alaposág 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.

A hatósági munka gyakorlata - a régi alapelvek megtartása mellett és egyes hangsúlyok módosításával - 2003 végén újra megfogalmazódott a felülvizsgált Biztonsági Politikában.

Belső minőségbiztosítási rendszer működtetésével és folyamatos karbantartásával kell a munka magas színvonalát biztosítani. A Hatóság minőségbiztosítási rendszerét a 3.6.3 pont ismerteti.

3.2 Az Engedélyes biztonságpolitikája

Az Atomtvény végrehajtásáról intézkedő 108/1997. (VI. 25.) Korm. rendelet következetesen alkalmazza a biztonság elsőbbségének alapelvét, amikor kötelezi az Engedélyest, hogy legkésőbb az üzembe helyezési engedély iránti kérelem benyújtásáig biztonsági politikát dolgozzon ki. E dokumentum rendeltetése, hogy tartalmazza az Engedélyes biztonsággal kapcsolatos koncepcióját és célkitűzéseit, meggyőzően tükrözze azon elv érvényesülését, hogy a nukleáris biztonság minden más szempontot megelőz.

Ugyancsak e Kormányrendelet kötelezi az Engedélyest a biztonsági politika végrehajtására és a biztonsági követelmények betartásának ellenőrzésére, az üzemeltetés irányításától független, saját belső ellenőrző szervezet létrehozására.

A Biztonságpolitika - mint dokumentum - azzal a céllal született, hogy a Paksi Atomerőmű Rt. biztonsággal kapcsolatos fő tevékenységeit összegezze és kinyilvánítsa a biztonság elsőségének elvét. A gyakorlati megvalósítás konkrét módozatait csak áttételesen kezeli, ezek alsóbbrendű szabályozásokon, eljárásrendeken, utasításokon keresztül érvényesülnek.

A Paksi Atomerőmű Rt. biztonságpolitikája 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, az üzemeltető személyzet, a lakosság és a környezet védelme érdekében. 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 a biztonság növelése területén.

A Biztonságpolitika szerint megfelelő programnak kell rendelkezésre állnia az üzemvitel és más tevékenységek ellenőrzésére és felügyeletére. Adatgyűjtést és feldolgozást kell végezni a biztonság értékeléséhez. Rendkívül fontos a belső és külső tapasztalatok megfelelő elemzése és azok hasznosítása.

3.2.1 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.

3.2.2 A személyzet szerepe az operatív üzemviteli biztonságban

Az *üzemeltető személyzet* minden tagja a munkája ellátásához szükséges képezéssel 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 segíti az erőmű Karbantartó Gyakorló Központja (bővebb információ a 3.4.2 pontban található).

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, hétvégi 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 rendelkezésreállításának biztosítása, a végrehajtott munkák dokumentálása, archiválása.

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

3.2.3 Külső vállalkozók alkalmazásának felelősségi és biztonsági kérdései

Az erőmű területén munkát csak a Paksi Atomerőmű Rt. 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 betartatásáért a Paksi Atomerőmű Rt. minősítőként felelős.

A Minőségbiztosítási 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 munkáját, 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.

A 3.1 és 3.2 fejezetek alapján megállapítható, hogy Magyarországon a biztonság vezérelvét - az Egyezmény 10. Cikkével összhangban - mind a Hatóság, mind az Engedélyes megfelelően követi.

3.3 Pénzügyi források

3.3.1 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.

3.3.2 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 Rt. azonban a 2280/2001. számú kormányhatározat rendelkezései és 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 kiegészítő 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 atomenergiáról szóló törvény 63. § 4. bekezdése alapján a villamos energia ármeghatározásánál figyelembe kell venni.

Az atomerőmű rendszeres biztonságnövelési tevékenységét megalapozó fejlesztéseket, a rendelkezésre állás biztosítására irányuló egyéb beruházásokat és rekonstrukciót a Paksi Atomerőmű Rt. a képződött amortizációs forrásból finanszírozza. Jóváhagyott, tudatos program keretében, stratégiai fejlesztési célok mentén valósítja meg fejlesztési feladatait, melyek a nemzetközi színvonalon elismert és előírt biztonság, a termelőkapacitás folyamatos rendelkezésre állása, a radioaktív hulladékok megfelelő technológiájú átmeneti kezelése és az ezekhez szükséges szintű belső működési feltételek biztosítása köré épülnek. A fejlesztési tevékenység pénzügyi forrása a villamos energia árában megtérülő amortizáció.

3.4 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, és posztgraduális nukleáris szakmérnöki képzés is folyik.

3.4.1 A Hatóság emberi erőforrásai

Az OAH létszáma hozzávetőleg 90 fő, ebből kb. 85% felsőfokú (egyetemi vagy főiskolai) végzettségű szakember, akiknek közel 50%-a két vagy három diplomával rendelkezik, (a második diplomát általában a nukleáris technikai ismeretek területéről szerezték meg), 20%-nak van tudományos fokozata vagy egyetemi doktori címe.

Önálló hatósági tevékenységet (engedélyezés és ellenőrzés) a Hatóságnál foglalkoztatottak csak nukleáris biztonsági, illetve nukleárisanyag-felügyelői (három-évenként ismétlődő) 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 típust 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.

3.4.2 Az Engedélyes emberi erőforrásai

A 2003. december 31-i állapot szerint a Paksi Atomerőmű Rt. saját munkavállalóinak létszáma 2781 fő, ebből a vezetői feladatot ellátók létszáma 90 fő. Az üzemeltetést végzők létszáma 1139 fő, a karbantartóké 820 fő, a háttértámogatást biztosító munkavállalók létszáma 819 fő. Az erőmű alkalmazottainak iskolai végzettség szerinti összetétele: 811 fő felsőfokú képesítésű, 1451 fő középfokú képesítésű és 516 fő szakmunkás vagy egyéb iskolai végzettséggel rendelkezik. Az üzemeltető személyzet soraiban 361 főnek van érvényes hatósági jogosítványa 25-féle munkakörre.

Az atomerőmű munkaköreire egységes elvek alapján összeállított, folyamatosan aktualizált munkaköri leírások és képzettségi követelmények állnak rendelkezésre. Az atomerőmű vezetése a Paksi Atomerőmű Rt. valamennyi munkavállalója részére a társaság Etikai Kódexében fogalmazta meg az elvárt és megfelelő magatartási formákat.

Az atomerőmű saját szakemberképzési rendszert működtet, amelyhez biztosítja a pénzügyi, a tárgyi és a személyi feltételeket is. A Pakson 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 Rt. a szakemberképzést önerőből, a saját oktatóközpontjaiban hajtja végre. Az atomerőművi szakemberképzés kialakult rendszerét és infrastruktúráját a külföldi tapasztalatok és összehasonlítások alapján értékelve megállapíthatjuk azt, hogy 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. Ezek közül legkiemelkedőbb a reaktorvédelmi rekonstrukció, amely során a szimulátor volt a fejlesztő, tesztelő és validáló eszköz.

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

A 3.3-3.4 fejezetek alapján megállapítható, hogy Magyarországon rendelkezésre állnak a nukleáris létesítmények biztonságos üzemeltetéséhez szükséges pénzügyi és emberi erőforrások, s ezzel az Egyezmény 11. cikkében megkívánt feltételek teljesülnek.

3.5 Emberi tényező

3.5.1 Az emberi tényező figyelembe vétele

A világban eddig bekövetkezett nukleáris balesetek elemzéséből levont következtetések szükségessé teszik az emberi tényező kiemelt fontosságú megközelítését, kezelését, a személyzet felkészültségének folyamatos növelését. Az évente aktualizált és megismételt valószínűségi biztonsági elemzések eredményeinek értékelése során egyértelművé vált, hogy a zónasérülés elkerülésében nagy szerepe van a személyzet helyes tevékenységének.

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

A 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 vezethetőek le az emberi hibákból eredő rendellenességek bekövetkezési valószínűségeire.

3.5.2 A munkaerő kiválasztása

A Paksi Atomerőmű Rt. humánstratégiájának célja az atomerőmű hosszú távú, biztonságos, gazdaságos, megbízható üzemeltetéséhez, karbantartásához és kiszolgálásához megfelelően kiválasztott, képzett, a munkaköri követelményekben meghatározott készségekkel és jártassággal rendelkező munkaerő állomány biztosítása.

A Paksi Atomerőmű Rt. 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 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. Az erőmű egész területét - biztonsági szempontok alapján - zónákra osztották.

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

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.

3.5.3 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 Törvénykönyvének hatályos, vonatkozó előírásaival. Mivel ez rendkívül szigorú túlmunka korlátozást jelent, a humán igazgatóság humánpolitikai főosztálya 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, színvonala pedig azoknál jóval magasabb (üzemegészségügy, pszichológia, a munkavállalók szállítása, rehabilitáció, üdülés, munkaruha, védőruha, védőital, étkezés, nyugdíjbiztosító pénztár, egészségpénztár, dolgozói biztosítások stb.).

3.5.4 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 Társaság célja, hogy a Paksi Atomerőmű I-IV. blokkját a tervezett élettartamon túl még húsz évig üzemben tartsa, 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.

3.5.5 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, azt kiváltó 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.

A biztonsági kultúrával kapcsolatos kérdéseknél előnyben részesülnek azok a formák, amelyek az általános tanulságok feltárását, megismertetését célozzák. A biztonsági kultúra növelése érdekében az atomerőmű - külső szakértők segítségével - három alkalommal annak általános szintjét is felmérte. A vizsgálat eredményeinek

felhasználásával olyan intézkedések meghatározására került sor, amelyek révén a biztonsági kultúra szintje növelhető.

3.5.6 A biztonságos munkavégzés feltételei

A hibás emberi közbeavatkozások valószínűségének csökkenését hivatott elősegíteni az a törekvés, hogy az operátorok rendelkezésére álló balesetelhárítási utasítások az eddigi esemény-orientált alapok helyett a állapot-orientált alapokra épüljenek. Az utasítás-csomagok a személyzet teljes körű felkészítését és vizsgáztatását követően 2003 februárjában bevezetésre kerültek.

A váratlan helyzetek akadálymentes kezelését szolgálja a független biztonsági ellenőrző szervezet által biztosított készenlét is.

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.

A 3.5 fejezetben írtak alapján megállapítható, hogy a Paksi Atomerőműben figyelembe veszik az emberi teljesítőképesség lehetőségeit és korlátait, ezzel teljesülnek az Egyezmény 12. Cikkében megkívántak.

3.6 Minőségbiztosítás

3.6.1 Alapelvek

A minőségbiztosítás a nukleáris biztonság szavatolásának egyik legfontosabb alkotóeleme. A minőségbiztosítás eredményes végrehajtása nem csak a biztonságra, hanem a létesítmény megbízható működésére és gazdaságosságára is kihat.

A minőségbiztosítási rendszer a következő alapelveken nyugszik:

- a létesítmény vezetősége, *irányítói* céljaik elérésének érdekében biztosítják, hogy a tevékenységek eljárásrendeknek megfelelően, szervezeten, ellenőrizve valósuljanak meg;
- a termelő szervezetek, a tevékenységek *végrehajtói* felelősek a minőség eléréséért;
- a minőségbiztosítás rendszer *felülvizsgálói* ellenőrzik, hogy a folyamatok és az egyedi munkák a követelményeknek megfelelően mennek-e végbe.

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

A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok és a hozzájuk kapcsolódó irányelvek alapján történik az adott komponensek tervezése, gyártása, szerelése, üzembe helyezése, üzem közbeni ellenőrzése, próbája stb. Még nem készült el minden szakterületre vonatkozóan konkrét hazai előírás, szabvány, ezért ezeken a területeken a nukleáris iparban mértékadó országok előírásait követjük. Fontos szempontként érvényesül, hogy atomerőmű beszállítója csak az adott területre vonatkozó érvényes minősítéssel rendelkező vállalkozó lehet.

3.6.2 A nemzeti minőségbiztosítási rendszer ismertetése

Az 1996. évi CXVI. törvény 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 rendelkeznek a szükséges képzettséggel, valamint, hogy a 11. §-ban meghatározott minőségbiztosítási rendszer meglétét ellenőrizni kell.

Ezen törvényi előírások alapján a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 2. kötetében kaptak helyet a minőségbiztosítási rendszer követelményei, amelyek a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 50-C-Q jelű szabályzata alapján kerültek megfogalmazásra. A minőségbiztosítási kötet és a hozzá tartozó 14 irányelv érvényesíti a törvény előírásait és meghatározza a minőségbiztosítási elvárásokat nem csak az üzemeltetővel, hanem a beszállítóival szemben is.

3.6.3 A Hatóság minőségirányítási rendszere

Az Országos Atomenergia Hivatal vezetése annak érdekében, hogy:

- fokozza a közvélemény, a partnerek bizalmát a Hivatal tevékenységével kapcsolatban;
- mint irányítási eszköz, segítse a stratégiai célok elérésében;
- javítsa a folyamatok áttekinthetőségét;

- pontosítsa a különböző szervezeti egységek folyamatainak kapcsolódási pontjait;
- fokozza a tevékenységek egységes szabályozottságát, rendszerezettségét;
- biztosítsa a folyamatos fejlődés lehetőségét;

Középtávú Stratégiai Tervében feladatként jelentette meg a minőségirányítási rendszer kialakítását. A minőségirányítási rendszer kiépítése a rendszertervben meghatározott ütemezés szerint zajlott, és az OAH a hazai központi közigazgatási szervek közül elsők között vezette be minőségirányítási rendszerét. A minőségirányítási rendszert független, nemzetközileg elismert tanúsító szervezet, az SGS Hungária Kft 2002. decemberében felülvizsgálta és a felülvizsgálat alapján tanúsította, hogy az OAH minőségirányítási rendszere megfelel az ISO 9001:2000 nemzetközi szabvány követelményeinek.

3.6.4 Az atomerőmű minőségbiztosítási rendszere

Irányítás

Az erőmű minőségbiztosítási rendszere teljes körű, minden folyamatra kiterjedő, azaz minden folyamattal szemben meghatározza a követelményeket. A *minőségpolitika* a minőségbiztosítási rendszer legfelső szintű vezérlő dokumentuma, amely magában foglalja az atomerőmű vezetésének elkötelezettségét, meghatározza a minőség alapvető követelményét, a minőségi célkitűzéseket, a rendelkezésre álló eszközrendszert és a felelőségeket.

A minőségpolitika alapján a minőségbiztosítási szervezet elkészítette - és rendszeresen felújítja - az atomerőmű *Minőségbiztosítási Szabályzatát*.

A *személyzet oktatása* az atomerőmű minőségbiztosítási rendszerének kulcsfontosságú eleme. A szervezetek az Oktatási Szabályzatnak megfelelően hajtják végre a szükséges oktatásokat.

Az atomerőműben minden munkát megelőz a szükséges mértékű *munkatervezés*, mely meghatározza a munka előfeltételeit, végrehajtási módjait, személyi és eszköz feltételeit, az ellenőrzéseket, valamint a szükséges dokumentálás mértékét.

Az atomerőműben minden tevékenység *szabályzatokban, folyamatutasításokban és eljárásrendekben* szabályozott módon kerül végrehajtásra. A fenti dokumentumok készítését, egyeztetését, engedélyeztetését, kiadását, terjesztését, módosítását és megszüntetését társasági szintű utasítás határozza meg.

Az atomerőmű minőségbiztosítási 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 minőségbiztosítási rendszerek fejlesztésének 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 eltérések kezelésére külön eljárásrend készült, illetve a szakmai eljárásrendek is tartalmazzák az esetleges eltérések kezelésének módjait is.

Végrehajtás

Az atomerőmű működéséhez szükséges *tervezési* munkákat a műszaki háttér szervezetek végzik és végeztetik. A tervezéshez kapcsolódó részfolyamatok a következők:

- bemenő adatok beszerzése,
- tervek készítése,
- a tervek belső egyeztetése (belső zsűri),
- a tervek továbbítása engedélyezésre.

A *beszerzési* folyamat teljes mértékben (a megrendeléstől a behozatalig) szabályozott.

A *mérőeszközök és mérőrendszerek kalibrálását* az eszközöket és rendszereket üzemeltető és felhasználó szervezetek szabályozott keretek között hajtják végre, minden esetben a Mérésügyi Törvény betartásával.

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.

Felülvizsgálatok

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

A szervezetek saját maguk értékelését önvizsgálatok keretein belül hajtják végre. Ezen *önvizsgálatokat* önállóan végzik, a minőség-felügyeleti szervezet szakmai támogatása mellett. Az önvizsgálatok eredményeit az adott szervezet vezetőinek jelentik, aki meghatározza az esetlegesen szükségessé váló intézkedéseket.

Az *auditálásokat* a minőség-felügyeleti szervezet hajtja végre eljárásrendben szabályozott módon, éves audit-terv alapján. Az auditálások során tapasztalt pozitív tapasztalatokat széleskörűen ismertetik. Az auditorok speciális képzésen vesznek részt, illetve az egyes szakterületek auditálásához a szakterület ismereteiben jártas szakemberek segítségét veszik igénybe.

Az erőmű a beszállítóinál ellenőrzi a minőségbiztosítási rendszerük megfelelőségét, különös tekintettel a képzettségi követelmények teljesülésére, valamint a szervezetek szabályozottságára.

3.6.5 A Hatóság szerepe a minőségbiztosítási rendszer ellenőrzésében

A minőségbiztosítási rendszer kidolgozásának és működtetésének hatósági ellenőrzése mind az Atomtörvényben, mind annak végrehajtási rendeletében deklarált állami feladat. Az ellenőrzés mind az irányítási, mind pedig a végrehajtási és felülvizsgálati tevékenységek dokumentációira kiterjed.

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 minőségbiztosítási rendszerének a Hatóság által ellenőrzött területei a következők:

- az irányítási tevékenységek közül:
 - a szervezet felépítése;
 - a személyzet képzése és minősítése;

- a dokumentációk;
- a nem megfelelőségek kezelése;
- a végrehajtási tevékenységek közül:
 - 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 minőségbiztosítási alegységtől várja. Az intézkedések elmaradása, vagy elégtelensége esetén a javító intézkedést a Hatóság egyedi határozatban rendeli el.

A 3.6 fejezet alapján megállapítható, hogy Magyarországon teljesülnek az Egyezmény 13. Cikkében megkívánt minőségbiztosítási követelmények.

3.7 A biztonság értékelése és igazolása

3.7.1 A biztonsági jelentések rendszere

Az általánosan elfogadott nemzetközi gyakorlatnak megfelelően a biztonsági jelentések rendszere alkotja a biztonságot szavatoló alapidokumentáció meghatározó elemét.

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 108/1997. (VI.25) Korm. rendelet előírja a Végleges Biztonsági Jelentés évenkénti aktualizálását, hogy a biztonsági jelentés hiteles és folyamatos alapot képezhessen a létesítmény biztonságának mindenkorai 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 felülvizsgálatukat 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.

3.7.2 Üzem közbeni ellenőrzések és próbák, anyagvizsgálat

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

3.7.3 A berendezések öregedésének kezelése

A 108/1997. (VI. 25.) 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.

3.7.4 Földrengésbiztonság

A Paksi Atomerőmű földrengésbiztonságának felülvizsgálata 1986-ban kezdődött. Az erőmű a földrengésbiztonság értékelését és a megerősítéseket két fázisban végezte el:

- 1993-1996 között, a telephely-értékelés befejezéséig zajlott az "easy-fix" projekt. Az "easy-fix" projektben a meglévő berendezéseket és épületszerkezeti elemeket olyan mechanikai megerősítésekkel egészítették ki, amelyek a szükséges mértékben megnövelték az adott berendezések földrengésállóságát. A projekt eredményeként jelentősen nőtt az atomerőmű földrengésbiztonsága.
- 1996-2002 között történt meg a teljes felülvizsgálat és a bonyolult megerősítések megvalósítása, immáron a végleges szeizmikus inputra.

A második fázis lényeges elemei a következők voltak:

- az épületek földrengés-állósági számításai, az alapozás stabilitásának ellenőrzése, a megerősítések kidolgozása, megtervezése;
- a földrengésbiztonság megvalósításához szükséges teljes technológia földrengésállóságának értékelése, a megerősítések kidolgozása, megtervezése;
- a megerősítések, átalakítások kivitelezése.

A földrengésállóság értékelése és az előírt megerősítések kivitelezése 2002 végéig teljes mértékben befejeződött. 2002-ben megtörtént a földrengésbiztonság megvalósítása érdekében kidolgozott lehűtési technológia komplex próbája és a Hatóság üzemeltetési engedélyt adott annak jövőbeni alkalmazására.

2003-tól a Paksi Atomerőmű földrengésbiztonsága megfelel a NAÜ által előírt követelményeknek.

A földrengésjelző- és védelmi rendszer

A szabadfelszíni mérésen kívül ikerblokkonként - gyakorlatilag az alapelemezen - 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.

Téves jelre történő blokkleállások elkerülése céljából a földrengésjelző- és védelmi rendszer off-line üzemmódban működik. 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 teendőket földrengés esetén.

3.7.5 Az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 1994-ben jelentette meg az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatokhoz kapcsolódó ajánlását (Periodic Safety Review of Operational Nuclear Power Plants - Működő Atomerőművek Időszakos Biztonsági Felülvizsgálata), Safety Series No. 50-SG-O12). Ez az ajánlás 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 határozatot hozott és útmutatót adott ki az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatokhoz. Az útmutató rögzítette a célokat, végrehajtási elveket, a jogi szabályozást, a vizsgálat műszaki alapjait és az irányadó dokumentumokat.

Az előző beszámolási időszakban lezajlott vizsgálatot lezáró hatósági határozatban a Hatóság a Paksi Atomerőmű 1-2. blokkjának tartós biztonságtechnikai üzemeltetési engedélyét 2008. december 31-ig meghosszabbította.

A Hatóság - az erőmű feladatlistáját kis mértékben kiegészítve - 100 javító intézkedést írt elő, ezek közül 15 olyan intézkedés, amelynek késedelmes teljesítése az üzemeltetési engedély hatályát felfüggeszti, 50 olyan intézkedés, amelyek késedelmes teljesítése bírságolást vonhat maga után.

A Paksi Atomerőmű 3-4. blokkjának Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatát az Atomtörvény és a csatlakozó szabályozás alapján végezte el az üzemeltető. A 3. és 4. blokk üzemeltetési engedélye 2010. december 31.-ig érvényes. Lényeges újdonság volt a korábbiakhoz képest, hogy a vizsgálat terjedelme kiegészült két újabb elemmel, ezek: a környezeti radiológiai hatások elemzése és a nukleárisbaleset-elhárítás. A 3-4. blokki Időszakos Biztonsági Vizsgálatot lezáró határozatban a Hatóság 65 javító intézkedést írt elő, ezek között 15 olyan intézkedés, amelynek késedelmes teljesítése az üzemeltetési engedély hatályát felfüggeszti.

3.7.6 Biztonságnövelő intézkedések

A Paksi Atomerőmű biztonságának növelését célzó tevékenység 1986-ban kezdődött. Kezdetben a szovjet szállító által javasolt intézkedések vizsgálata és megvalósításának előkészítése állt a középpontban, majd a biztonságnövelő intézkedések köre fokozatosan bővült.

Az 1-2. blokkra befejezett Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat megerősítette a Hatóság és az erőmű által korábban jóváhagyott rangsorolás helyességét, valamint jogi keretet adott az intézkedések végrehajtásához. A 3.-4. blokki Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat további teendőkkel egészítette ki a listát.

Fontosabb végrehajtott biztonságnövelő intézkedések

2003. végéig a következő fontosabb biztonságnövelő intézkedések valósultak meg:

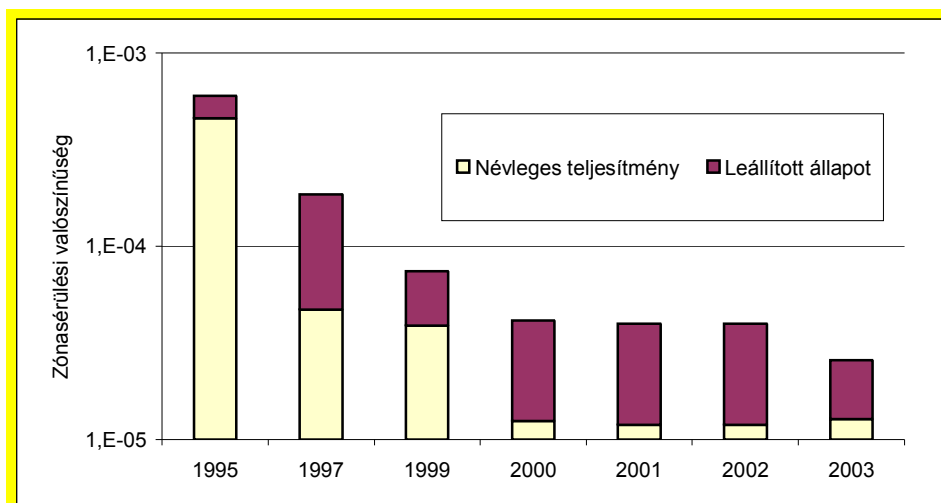
- a konténmentek zsompösszefolyóinak átalakítása;
- hidrogén rekombinátorok telepítése a konténment belső terébe, a legnagyobb tervezési üzemzavarra;
- a kisnyomású zónahűtő rendszeri tartályok visszatöltődésének megakadályozása;
- a kiegészítő üzemzavari tápvíz rendszer áthelyezése és védetté tétele (e probléma megoldatlansága jelentette a legnagyobb kockázati tényezőt);
- a primerkörüi gázeltávolítás rendszerének kiépítése;
- a szünetmentes villamos biztonsági rendszer rekonstrukciója (motor-generátorok cseréje);
- mesterséges feszültségmentesítés megszüntetése ZÜHR működéses üzemzavarok esetére;

- primerköri üzemzavari ürités-betáplálás technológiája;
- primerköri földrengés elleni megerősítések;
- a reaktorvédelmi rendszer rekonstrukciója;
- a primerköri biztonsági szeleprendszer cseréje a túlnyomás védelem és az ürités-betáplálás funkció megoldásához;
- állapot-orientált üzemzavar-elhárítási kezelési utasítások bevezetése;
- a lokalizációs torony megfelelőségének igazolása (3. sz. melléklet).

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

- a baleset utáni mintavételi rendszer kiépítése;
- a primer-szekunder átfolyás kezelése.

A végrehajtott intézkedéseknek köszönhetően tovább nőtt a blokkok biztonsága. A Paksi Atomerőmű Rt. elvégezte a technológián belül keletkező tűz- és elárasztás-esetek elemzését. A technológián belül keletkező kezdeti események miatti zónasérülési kockázat - ami az atomerőművi blokkok legjellemzőbb biztonsági mutatója - mind az üzemelő, mind pedig a karbantartásra és üzemanyag cserére leállított reaktor esetében összességében körülbelül felére csökkent. Az összes üzemállapot (névleges teljesítményű üzem, továbbá az üzemanyag átrakásra, főjavításra történő leálláskor megvalósuló üzemállapotok) figyelembevételével, a belső okú rendszer- és berendezés meghibásodások, nem megfelelő emberi beavatkozások, továbbá a belső eredetű tűz, és elárasztás esetek következményeként feltételezhető üzemzavari folyamatokból eredő zónakárosodás egy évre számított átlagos valószínűsége a 4 blokkra a 2003. évi valószínűségi elemzés szerint rendre $3,8 \times 10^{-5}$; $3,3 \times 10^{-5}$; $4,4 \times 10^{-5}$; $3,6 \times 10^{-5}$. A belső eredetű események miatti zónasérülés kockázatának csökkentését 1995-2003 között a 3.7.6-1. ábra mutatja.



3.7.6-1 ábra: A belső eredetű események miatti zónasérülés kockázatának áttekintése

A Paksi Atomerőmű Rt. 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 atomerőmű egy blokkjának a földrengés következményeként feltételezhető üzemzavari folyamatokból eredő zónakárosodásának egy évre számított átlagos valószínűsége $2,87 \times 10^{-4}$.

A 3.7 fejezet alapján megállapítható, hogy Magyarország eleget tesz a biztonság értékelésével és igazolásával kapcsolatban az Egyezmény 14. Cikkében előírtaknak.

3.8 Sugárvédelem

3.8.1 Jogszabályi háttér

Az általános sugárvédelmet tekintve az Atomtörvény a szabályozási, a hatósági, valamint a szakigazgatási feladatokat több tárca között osztja meg. A sugárvédelem (közvetlenül az embert érintő sugárvédelem) szabályozása az Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztériumhoz; az atomerőművi sugárvédelem műszaki oldala a Hatóság feladata, 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 általános sugárvédelem területén jelenleg alkalmazott fontosabb jogszabályok az alábbiak:

- Az Atomtörvény definiálja az atomenergia alkalmazójának, valamint a hatóságok jogszabályi feladatait.
- Az 1/1980. (II. 6.) OKTH rendelkezés az atomerőmű légköri kibocsátását szabályozza, míg a folyékony kibocsátás határértékét és egyéb feltételeit az atomerőmű engedélyezésekor területileg illetékes környezetvédelmi és vízügyi hatóság írta elő a Paksi Atomerőműre vízjogi engedélyében.
- A 108/1997. (VI. 25.) Korm. rendelet az atomerőművi sugárvédelem műszaki részletére koncentrált.
- A 12/1998. (XII. 11.) EüM rendelet az élelmiszerek radioaktív szennyezettségének maximálisan megengedhető mértékét határozza meg. A talajra és a növényzetre jelenleg nincsenek rendeletben (utasításban) előírt értékek, ezek meghatározása egyedi döntéskörbe tartozik.
- A 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet az Atomtörvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról, amely a sugárvédelem alapjait az ICRP (International Commission on Radiological Protection) 60 sz. ajánlását és a NAÜ Safety Series-115 ajánlásait közvetve határozza meg.

- A 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet az atomenergia alkalmazása során történő kibocsátásokat és annak ellenőrzését szabályozza.
- A 47/2003. (VIII. 8.) ESZCSM rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének feltételeit határozza meg.

A 108/1997. (VI. 25.) Korm. rendelet a Hatóság hatáskörébe utalta a nukleáris létesítményekre, a létesítmények rendszereire, berendezéseire vonatkozó sugárvédelem műszaki kérdéseit, amelyet a rendelet mellékletei, a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok tartalmaznak.

A Nukleáris Biztonsági Szabályzatok 1. kötete 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 tervezésével kapcsolatos 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 foglalja a nukleáris üzemanyag valamint a radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos követelményekkel is.

A 16/2000. (VI. 8.) EüM 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 baleset elhárítást, az atomerőművek speciális sugárvédelmi előírásait.

A 47/2003 (VIII. 8.) ESZCSM rendelet a radioaktív hulladékok átmeneti tárolására 5 éves (megújítható) működési időtartamot, míg a végleges elhelyezés üzemelésére 10 év (meghosszabbítható) időtartamot ír elő. A végleges elhelyezésnél a lezárás után a lakossági sugárkorlát 100 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ effektív dózis, a kockázati korlát 10^{-5} eset/év lehet.

3.8.2 A dóziskorlátozás rendszere

Az alábbi táblázat összefoglalja a hazai szabályozásban szereplő dóziskorlátokat.

3.8.2-1. táblázat. Dóziskorlátok az atomenergia hasznosításával foglalkozókra és a lakosság egyedeire⁽¹⁾

A korlátozott mennyiség	a sugárzásnak kitett személyek		
	dolgozók ⁽²⁾ (18 év felett)	tanulók és diákok ⁽³⁾	a lakosság egyedei
Effektív dózis	100 mSv/5 év, ezen belül 50 mSv/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.

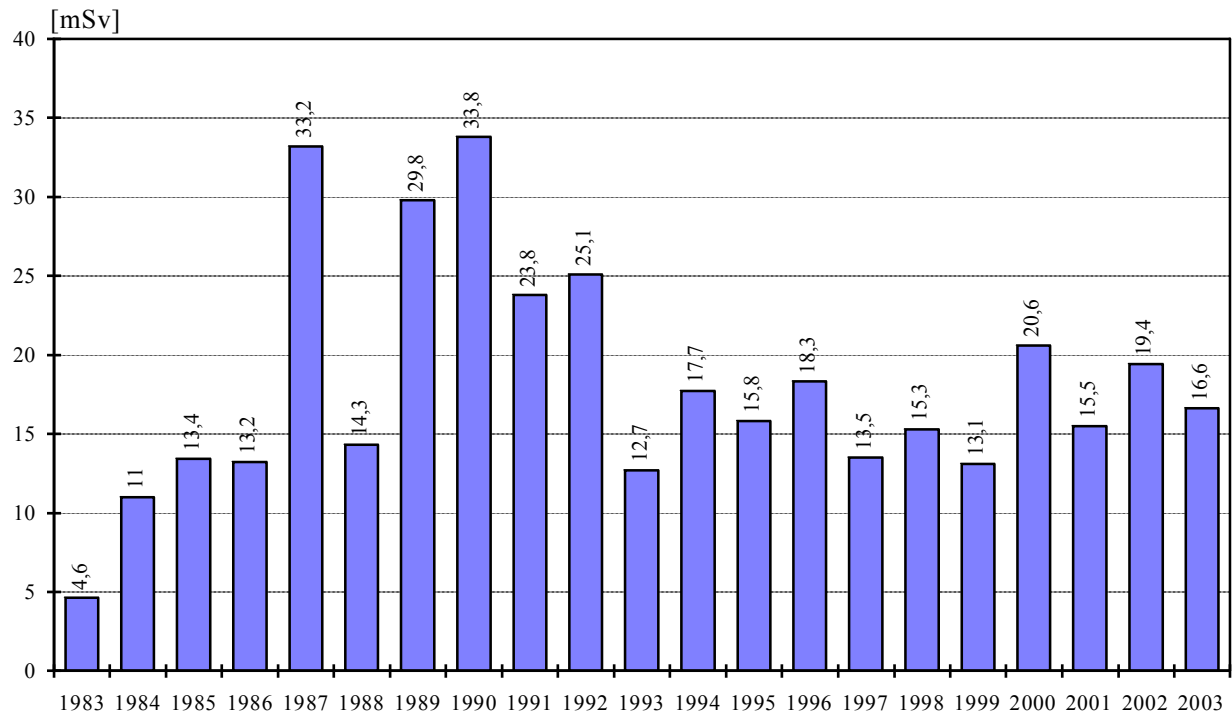
(3) 16 és 18 év közötti ipari tanulókra és diákokra, akik a sugárzással kapcsolatos tanulmányokat folytatnak. Más középiskolai tanulókra a lakossági korlátok érvényesek.

3.8.3 Foglalkozási sugárterhelés a Paksi Atomerőműben

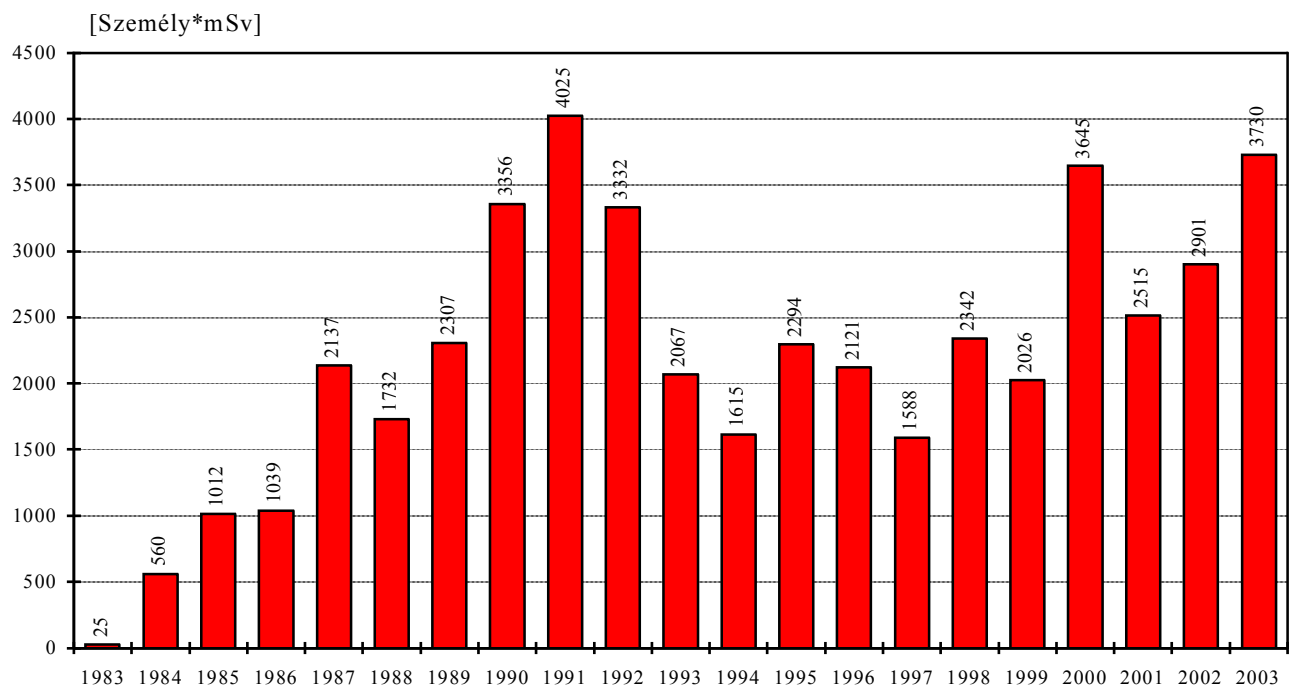
Az éves sugárterhelés alakulása

A Paksi Atomerőmű Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzata alapján minden sugárveszélyes munkakörben foglalkoztatott dolgozót - az atomerőmű és az külső társaságok munkavállalóit egyaránt - hatósági filmdoziméterrel ellenőriznek. 2002. január 1-től a Paksi Atomerőmű belső szabályozása előírta a teljes körű operatív dozimetriai ellenőrzést. Ennek megfelelően elektronikus operatív dózismérőt kell viselnie minden olyan dolgozónak, aki az ellenőrzött zónában dolgozik. Mentésülnek ez alól az Egészségügyi épületben munkát végzők. Az Egészségügyi épületben dolgozók közül azonban viselniük kell az elektronikus dozimétert a „B” szintű Radiokémiai Laboratórium, az „A” szintű forrókamra sor, valamint a Meteorológiai Laboratórium dolgozóinak. Az operatív dozimetriai ellenőrzés lehetőséget ad a sugárterhelés folyamatos felügyeletére és a munkaszintű sugárterhelés meghatározására.

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



3.8.3-1 ábra. Éves egyéni maximális dózisok a hatósági filmdozimetriai ellenőrzés alapján



3.8.3-2 ábra. Éves kollektív dózisok a hatósági filmdozimetriai ellenőrzés alapján

A kollektív dózis 2003. évi növekedése a 2. blokknál történt súlyos üzemzavarral és következményeinek felszámolásával, valamint az 1. blokk főjavításával kapcsolatos tevékenységből adódó többlet sugárterhelésből származik.

Sugárterhelés a főjavítások során

A Paksi Atomerőműben a személyzet a sugárterhelésének döntő többségét a főjavítási időszakban, azzal 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 Rt. operatív dozimetriai adatai alapján állapították meg. 2003-ban a 4 blokkon rendre 1526; 755; 340; illetve 152 személy*mSv volt a kollektív dózis.

A belső sugárterhelés alakulását egésztestszámlálás, pajzsmirigy és trícium exkréciós mérésekkel az üzem rendszeresen ellenőrzi. A belső sugárterhelés általában igen kis hányadot képvisel a dolgozók éves sugárterhelésében. 2003-ban a 0,1 mSv-es feljegyzési szintet meghaladó belső sugárterhelés 11 esetben fordult elő. A vizelet trícium aktivitáskoncentráció mérésénél a feljegyzési szintet ($2,5 \text{ Bq/cm}^3$) 291 esetben érték el, illetve haladták meg. A maximális koncentráció 41 Bq/cm^3 volt, ami $82 \mu\text{Sv}$ lekötött effektív dózist jelent, feltételezve, hogy a mintavétel a trícium felvételt követő 14. napon történt.

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.

Az ALARA elv alkalmazása

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

Az adminisztratív intézkedések között meg kell említeni a sugárveszélyes munkakörben alkalmazott dolgozók sugárvédelmi képzését. A sugárvédelmi alapképzés, szinten tartó képzés és kiegészítő képzés, és a sugárvédelmi ismeretek későbbi időszakos ellenőrzése kiterjed a sugárvédelem optimalizálását szolgáló ismeretek átadására és ellenőrzésére is.

A műszaki intézkedések sorába tartoznak azon intézkedések, amelyek a távolságvédelmet, a sugárzástér csökkentését szolgálják, a sugárzástérben eltöltött szükséges időt minimalizálják. A műszaki intézkedések között kell megemlíteni a blokkok főjavításakor alkalmazott a 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 sugárzástér 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.

3.8.4 Lakossági sugárterhelés az atomerőmű környezetében

Légeköri és folyékony kibocsátás

A kibocsátás következményeként létrejövő, járulékos sugárterhelésre vonatkozó dóziskorlát hatóságilag szabályozott értéke a paksi telephely közelében legérzékenyebb 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 Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójára). Az Országos Környezet és Természetvédelmi Hivatal 1/1980. sz. rendelkezése alapján a légeköri kibocsátás aktivitás határait a 3.8.4-1. táblázat tartalmazza.

3.8.4-1.táblázat. Légeköri radioaktív kibocsátási korlátok
1000 MW_e teljesítményű erőműre

Radioaktív anyag	Kibocsátás határ Bq/nap ⁽¹⁾
Sr-89 és Sr-90	5,6x10 ⁴
Radioaktív jód izotópok, I-131 egyenértékben	1,1x10 ⁹
Összes (24 órát meghaladó felezési idejű) radioaktív aeroszolok	1,1x10 ⁹
Radioaktív nemesgázok ⁽²⁾	1,9x10 ¹³

(1) az értékek 30 napi kibocsátás átlagára vonatkoznak

(2) két reaktor együttes bóros szabályozása esetén, hetente egyszer elérheti a legfeljebb 6,5x10¹³ Bq/nap értéket.

A folyékony kibocsátásra vonatkozó határértékeket az atomerőmű engedélyezésekor a területileg illetékes környezetvédelmi és vízügyi hatóság vízjogi engedélye alapján a 3.8.4-2. táblázat adja meg:

3.8.4-2. táblázat. Az éves folyékony kibocsátások határértékei 4 blokkra

Radioaktív jellemző	Aktivitás határ (GBq)
Összes béta	14,8
Sr-90 az összes bétából	0,148
H-3	30×10^5
Összes alfa	~ kimutatási küszöb alatt

A légköri és a folyékony kibocsátások határértékei alapvetően megegyeznek az atomerőmű műszaki terveiben szereplő tervezési értékekkel.

Az atomerőmű elmúlt tíz évre vonatkozó kibocsátási adatait a hatósági korlátok százalékában a **3.8.4-3.** táblázat ismerteti. A táblázat adatai jól mutatják, hogy az üzemzavari időszak légnemű kibocsátásai jelentősen növekedtek. A folyékony kibocsátások viszont - a leállított 2. blokk kiesése miatt - kis mértékben csökkentek (kivéve a stronciumot) az elmúlt évekhez viszonyítva.

3.8.4-3. táblázat: Az atomerőmű kibocsátásai a négy blokkon a vonatkozó hatósági korlátok százalékában

Év	Üzemelő blokkok száma [db]	Légnemű [%]				Folyékony [%]		
		Nemesgáz (összes)	Aeroszol ($T_{1/2} > 24$ h)	Jód*	$^{89,90}\text{Sr}$	Összes-béta	^{90}Sr	^3H
1994	4	1,4	0,11	< 0,1	0,8	7,4	0,51	61
1995	4	1,4	< 0,1	< 0,1	1,9	8,1	2,8	67
1996	4	0,6	0,1	< 0,1	3,3	5,5	3,2	65
1997	4	0,4	0,18	< 0,1	5,6	4,5	7,0	52
1998	4	0,5	< 0,1	< 0,1	2,2	6,0	6,1	66
1999	4	0,4	< 0,1	< 0,1	2,0	7,4	4,8	67
2000	4	0,6	< 0,1	< 0,1	0,4	7,7	1,6	61
2001	4	0,7	< 0,1	< 0,1	0,5	7,9	1,5	62
2002	4	0,4	< 0,1	< 0,1	0,3	8,5	1,3	73
2003	4	4,01	0,91	54,1	18,2	6,2	6,4	54,6
Hatósági korlát		$1,9 \times 10^{13}$	$1,1 \times 10^9$	$1,1 \times 10^9$	$5,6 \times 10^4$	3,7	37	7,5
		[Bq/nap]				[GBq/év]	[MBq/év]	[TBq/év]
		1000 MW _e -ra				Blokkonként		

* ^{131}I egyenértéket jelent

3.8.5 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- és hangmegjelenítést (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 rendszer tartozik, amelynek egységei megtalálhatók a kéményeknél (jód, nemesgáz aktivitás, aeroszol és légforgalom mérés), a vízmérőállomásoknál (összes-gamma aktivitás, hőmérséklet, vízforgalom meghatározás), a meteorológiai toronynál és az atomerőmű körül mintegy 1,5 km távolságban elhelyezkedő környezetellenőrző állomásoknál (levegő jód aktivitás, dózisteljesítmény). Az adatok a már említett Dozimetriai Vezénylőbe futnak be;
- *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 laboratóriumi vizsgálatával egészítették ki. Az állomásokon *off-line* fall-out, dry-out, fű, talaj, aeroszol, ^{14}C , légköri trícium aktivitás és dózismérés folyik.

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

A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolójánál a sugárvédelmi ellenőrzés kiterjed a létesítmény területére és a környezetre is. Az eddigi tapasztalat azt mutatja, hogy igen alacsonyak 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.

3.8.6 Sugárvédelmi hatósági tevékenység

Amint azt a 3.8.1. pont ismerteti, az általános sugárvédelmet tekintve a hatósági jogkör megosztott az OAH, az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium között. Tekintettel az adott hatáskörök összetettségére, egymásra hatására, az OAH az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (ÁNTSZ) Országos Tisztifőorvosi Hivatalával együttműködési megállapodást kötött 2003 márciusában. Ennek célja a műszaki sugárvédelmi, illetve a sugárvédelmi ellenőrzések, kivizsgálások összehangolása, és ezen a területen a nukleáris létesítmények teljes körű felügyeletének biztosítása.

Az ÁNTSZ Tolna Megyei 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 NBI Kirendeltségének 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 helyszíni 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.

Az Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség ellenőrzi a kibocsátási határértékek és az atomerőműre vonatkozó határozatokban foglalt egyéb környezetvédelmi előírások betartását. A Felügyelőség első fokon környezetvédelmi engedélyező hatóság, szakhatóságként közreműködik a különböző engedélyezési eljárásokban.

A területileg illetékes Megyei Állategészségügyi és Élelmiszerellenőrző Állomások a talaj, növényzet és élelmiszerek aktivitás értékeit 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 2003. évi üzemzavari kibocsátásról és annak környezeti, lakossági hatásairól a rendszerben résztvevő szakintézmények külön jelentésben számoltak be. Ennek fontosabb megállapításai a következők:

- a légköri üzemzavari kibocsátások a stroncium és jód tekintetében a 30 napos határértékeket az 1-2. blokk közös kéményén négyszeresen, illetve tizenháromszorosan meghaladták (a többi összetevőnél korlát alattiak voltak);
- a folyékony kibocsátások nem haladták meg az időarányos korlátokat;
- az erőmű közvetlen környezetét - az üzemi ellenőrző rendszer térségét - kivéve a kibocsátások hatása csak a minták, mérések kis hányadában volt kimutatható (a kimutatási határokat legfeljebb néhányszorosan meghaladó radiojód az aeroszol és fűminták egy részében);
- a lakossági sugárterhelés maximális értéke nem haladta meg a 140 nSv értéket (az erőműre vonatkozó lakossági dózismegszorítás értéke 90 μ Sv).

A 3.8 fejezet alapján megállapítható, hogy Magyarország mindent megtesz a sugárterhelés ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartására, s ezzel eleget tesz az Egyezmény 15. Cikkében megkívántaknak.

3.9 Balesetelhárítási felkészülés

3.9.1 Jogszabályi háttér

Az 1999. évi LXXIV. törvény előírja a katasztrófák elleni védekezés egységes rendszerét. Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszert a 135/1989. (XII. 22.) MT - később többször módosított - 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 - 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 kompatibilis az Európai Közösségek Tanácsának a lakosságnak a radiológiai veszélyhelyzet esetén alkalmazandó egészségvédelmi intézkedésekről és ellátandó feladatokról történő tájékoztatásról szóló 89/618/EURATOM Tanácsi irányelvvel.

3.9.2 Az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszer működése

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

A Kormányzati Koordinációs Bizottság összetétele:

- elnök: a belügyminiszter;
- elnökhelyettes nukleáris baleset esetén: az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója;
- tagjai: a katasztrófák által érintett minisztériumok közigazgatási államtitkárai és a nemzetbiztonsági szolgálatokat irányító tárca nélküli miniszter által kijelölt vezető.

A Kormányzati Koordinációs Bizottság szervei: a Titkárság, az Operatív Törzs, a Védekezési Munkabizottság és a Tudományos Tanács.

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 katasztrófhelyzetben az Operatív Törzse - a Belügyminisztériumban, Veszélyhelyzeti Központja a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság bázisán működik. A Titkárság vezetőjét a Belügyminiszter nevezi ki.

A nukleáris veszélyhelyzet fennállását és annak megszűnését a Kormányzati Koordinációs Bizottság elnöke, illetőleg fennállását 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 védekezési munkabizottság feladata (a védekezési munkabizottság felálltáig, ezt a feladatot az Operatív Törzs is elláthatja). A védekezési munkabizottság nukleáris veszélyhelyzet esetén a Belügyminisztérium bázisán jön létre. Vezetője a Belügyminisztérium közigazgatási államtitkára által kijelölt személy, tagjai az érintett minisztériumok és országos hatáskörű szervek vezetői által kijelölt szakemberek. Nukleáris vészhelyzetben a védekezési munkabizottságban az Országos Atomenergia Hivatal szakértői részleget működtet.

A beavatkozó erők alkalmazására az Operatív Törzs vezetője tesz javaslatot. Az Operatív Törzs a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság állományából és az érintett minisztériumok állományából kijelölt szakemberekből áll. Vezetőjét a belügyminiszter 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;
- a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságán belül működő Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központ;
- az Egészségügyi Minisztérium bázisán működő Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer Információs Központja.

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.

3.9.3 Az Országos Balesetelhárítási Intézkedési Terv

Az elmúlt években végrehajtott nemzetközi és hazai nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlatok tapasztalatainak hasznosítása, valamint a meglévő tervek hatályba lépése óta történt jogszabályi, illetve a magyarországi katasztrófavédelemben bekövetkezett változások miatt szükségessé vált az 1994 óta hatályos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv korszerűsítése.

Ennek érdekében - a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ajánlásaival (TECDOC-953 és TECDOC-955) összhangban - elkészült az új Országos Nukleárisbaleset Elhárítási Intézkedési Terv, amely többszintű; az egyes nukleáris létesítmények, megyék, ágazatok és országos hatáskörű szervek Balesetelhárítási Intézkedési Tervei egymásra épülnek, azonos elvek szerint tagozódnak.

A Kormányzati Koordinációs Bizottság 2002. november 18-i ülésén - a különböző szintű Baleset-elhárítási Intézkedési Tervek elkészítéséhez mintatervként - elfogadta az országos Baleset-elhárítási Intézkedési Tervet. Az Országos Baleset-elhárítási Intézkedési Terv alapvető céljai:

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

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

- Az ágazati felelősségek 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 új nukleárisbaleset-elhárítási tervek, az EU követelmények szerint harmonizált kapcsolódó jogszabályokkal - a KKB állásfoglalása alapján 2004-re tervezett - nemzeti nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlaton fognak vizsgálni.

3.9.4 Az atomerőmű nukleárisbaleset-elhárítási rendszere

Az atomerőmű baleset-elhárítási felkészülése illeszkedik az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerbe, kereteit a Baleset-elhárítási 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.

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 foratókönyvekben 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 létszámmellenőrzés, 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.

A lakossági tájékoztatás rendszere nukleáris veszélyhelyzetben, médiakapcsolatok

A lakosság védelme a hatóságok feladata, de a baleset korai fázisában az erőműre is hárulnak teendők.

A kialakult veszélyhelyzetben a lakosság riasztása az erőmű 30 km-es körzetében telepített akusztikus riasztó és tájékoztató rendszerrel történik. 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 rádión, televízión, 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.

A felkészítés és a gyakorlatok rendje

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

Az erőmű teljes személyzetét felkészítik a veszélyhelyzeti feladatokra. A balesetelhárítási szervezet tagjait rendszeresen oktatják 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. A 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. Az INEX 2 gyakorlatsorozat lezárása után Magyarország részt vett az INEX 2000 nemzetközi gyakorlaton is, mely jelentősen hozzájárult a baleset-elhárítási felkészültség színvonalának emeléséhez, a teendők és a gyenge pontok megvilágításához. Hasonlóképpen, Magyarország rendszeres résztvevője a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által szervezett különféle szintű CONVEX nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlatoknak. A Kormányzati Koordinációs Bizottság 2002. január 21-i állásfoglalása alapján megkezdődött a 2004-es nemzeti nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlat előkészítése.

2003-tól Magyarország az Európai Unió ECURIE nukleárisbaleset-elhárítási gyorsértesítési egyezményének teljes jogú tagjaként részt vesz az ECURIE rendszer keretében szervezett gyakorlatokon is.

Mindezeknek, valamint a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségnek a régió baleset-elhárítási felkészülését harmonizálni célzott regionális projektjének következményeként a magyarországi nukleárisbaleset-elhárítási felkészülés színvonala összhangban van a nemzetközi ajánlásokkal és összemérhető a hasonló nukleáris programmal rendelkező európai országokéval.

3.9.5 Nemzetközi kapcsolatok

Nemzetközi egyezmények

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

- a nukleáris balesetéről 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.

Magyarország Európai Unióhoz történő csatlakozásának szerves része a szakmai szervezetekkel való együttműködés kialakítása. Az együttműködés lényeges elemeként befejeződtek az előkészítő tárgyalások, és Magyarország 2003. szeptember 14-én csatlakozott az Unió által üzemeltetett ECURIE baleseti gyorsértesítési rendszerhez.

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).

A 3.9 fejezet alapján megállapítható, hogy Magyarországon rendelkezésre áll az Egyezmény 16. Cikkében megkívt balesetelhárítási rendszer.

4. A LÉTESÍTMÉNYEK BIZTONSÁGA

4.1 A telephely és a telephelyen kívüli tényezők

A 2000-ben elkészített Végleges Biztonsági Jelentés 2. kötete részletesen elemezte a telephely jellemzőit, az erre vonatkozó új ismereteket és a környezetben történt változásokat. Jelenleg a külső környezeti hatások koincidenciájának vizsgálata, a meteorológiai szélsőséges jellemzők újraértékelése, valamint a telephelyi jellemzők stabilitásának vizsgálata folyik.

4.1.1 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 Rt. tulajdona. A telephelyen belül csak nukleáris energiatermeléshez kapcsolódó tevékenység folyik.

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

4.1.2 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 $3,2 \times 10^{-7}/\text{év}$.

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: $2,6 \times 10^{-7}$ eset/év. Vízi szállításkor a baleseteknek és az anyagok kikerülésének valószínűségére végzett erősen konzervatív számítás 10^{-7} eset/év nagyságrendnél kisebb értéket adott.

4.1.3 Lakosság

Az 1973-ban végrehajtott átfogó demográfiai elemzés feltárta az erőmű környezetében levő települések fejlődési tendenciáit, a befolyásoló tényezőket, meghatározta a népesség várható nagyságát és területi megoszlását, felmérte az erőmű környezetében, illetve az ahhoz kapcsolódó területeken az idegenforgalom várható nagyságát, jellegét is.

A kiinduló elemzés az elmúlt évek során több alkalommal kiegészült. A pontosításokat az előírások korszerűsítése, illetve új nemzetközi ajánlások megjelenése is indokolta.

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

4.1.4 Meteorológia

A paksi mérések alapján számított évi középhőmérséklet lassan emelkedő. A legalacsonyabb, -25°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 lehülést, mert a környék homokos talaja erős kisugárzást tesz lehetővé, ennek megfelelően derült éjjeleken a talaj-közeli levegőrétteg is erősebben lehül. A maximum hőmérsékleteket tekintve sajátosságok nem mutathatók ki.

A csapadéknak 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 szélesebségeken 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 égővre jellemző értékeken belül meglehetősen szeszélyesen alakultak, de az atomerőmű hatása a mikroklímára nem kimutatható. Az éghajlati változások az atomerőmű biztonságos működését nem befolyásolják.

4.1.5 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 m/s , az átlagos vízállás 88 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 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 valószínűségeknél megállapította a jeges és jégmentes magas vízállások közötti eltéréseket. A $10^{-4}/\text{év}$ ($0,01\%$) valószínűségű árvízszint jeges nagy vizekből számítva $96,36$, míg jégmentes esetben $95,62 \text{ mBf}$ -re adódik. Általában az áradások kezdete $93,3 \text{ mBf}$ vízállásnál van, ennek az árvíz tartóssági értéke nem éri el az évi 1 napot sem ($0,18 \text{ nap}$). Az üzemi terület feltöltési szintjét $97,00 \text{ mBf}$ -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.

4.1.6 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 izoszeizta 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 SL-2 mértékadó földrengés jellemzőit (maximális vízszintes gyorsulás, azonos kockázatú válaszspektrum (Uniform Hazard Response Spectra)) 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. Egyetlen Pannon szerkezethez sem kapcsolható semmilyen mérhető aktivitás. A telephelytől nyugatra lévő idősebb löszben sem találunk negyedkori töréseket. A determinisztikus elemzés szerint elvetődés nem jelenik meg. Ennek ellenére a valószínűségi földrengéskockázat-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 Rt. 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 $10^{-4}/\text{év}$, tehát a $10^{-4}/\text{év}$ valószínűségű maximális méretezési földrengésnél talajfolyósodással nem kell számolni.

A 4.1 fejezet alapján megállapítható, hogy Paks környéke megfelel a telephely kiválasztásával kapcsolatban az Egyezmény 17. Cikkében előírtaknak.

4.2 Tervezés és kivitelezés

4.2.1 Tervezési és kivitelezési követelmények a hazai szabályzati rendszerben

A 108/1997. (VI. 25) Korm. rendelet 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:

Többszintű védelem

A mélységben tagolt, többszintű védelmi elvet kell alkalmazni minden biztonsággal összefüggő tevékenységre - legyen az akár szervezéssel, üzemeltetéssel vagy tervezéssel kapcsolatos - 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. Ezeken 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.

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 háttéren 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.

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.

4.2.2 A követelmények teljesülése a Paksi Atomerőműben

Az atomerőmű létesítéskor 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.

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 javító intézkedések egyike a reaktorvédelem rekonstrukciójának a végrehajtása. Ez a nagy komplex projekt nem csak olyan biztonságnövelő célokat tűzött maga elé, mint kiegészítő védelmek létesítése vagy következetes fizikai szeparáció, hanem műszaki és gazdasági szempontok által indokolt készüléktechnikai váltásokat is. A legkorszerűbb irányítástechnikai eszközöket felhasználó rekonstrukció blokkonként és évenként került végrehajtásra. Az eddigi tapasztalatok alapján az új rendszer az előzetes várakozásoknak megfelelően nagymértékben növelte a rendszer érzékenységét és megbízhatóságát.

A 4.2 fejezet alapján megállapítható, hogy a Paksi Atomerőmű tervezésekor és kivitelezésekor a legtöbb szempontból az Egyezmény 18. Cikkében foglaltaknak megfelelően jártak el, néhány további biztonságnövelő intézkedés végrehajtása folyamatban van.

4.3 Üzemeltetés

4.3.1 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 Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatok tartalmazták az egyszeres és a közös okú meghibásodások elemzését, a tűzbiztonsági, elárasztási, nagyenergiájú csőtörési vizsgálatokat és a szándékolatlan bórhiágulás lehetőségének felmérését. A hermetikus tér teherbírásának értékelése kitért a konténment szilárdsági és tömörségi vizsgálataira, valamint az üzemanyag tároló rendszerek szubkritikusságával kapcsolatos kérdésekre. Elvégezték a biztonsággal kapcsolatos rendszerek és berendezések minősítését (meghatározták az üzemzavari környezettűrést).

Több mint egy évtizedes tevékenység zárult le 2003-ban. Az Európai Unió által támogatott PHARE projektek keretében végezték el a VVER-440/213 típusú atomerőművek üzemzavari lokalizációs rendszerének (konténment, buborékoltató kondenzátorok) alkalmasságára irányuló vizsgálatokat. A komplex vizsgálatok bebizonyították, hogy a paksi erőmű VVER-440/213 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. *melléklet* tartalmazza.

Az 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 - a szeizmikus hatások kivételével - az összes korábban vizsgált üzemállapotot és kiindulási eseményt tartalmazó 2. szintű PSA elemzés.

Az üzemzavari elemzések a felülvizsgálat keretében a teljes tervezési terjedelemben elkészültek. 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 determinisztikus 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 OAH NBI 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. A Végleges Biztonsági Jelentés módosítása ezentúl csak az NBI engedélyével lehetséges.

Az elkészült és jóváhagyott dokumentum hiányosságai ellenére jelentős színvonalbeli előrelépést jelentett az Üzembe helyezést Megelőző Biztonsági Jelentéshez képest. További javítására az OAH NBI szükségesnek tartotta az aktualizáláson túlmenően egyes fejezetek átdolgozását is. Az átdolgozáshoz az OAH NBI Minőségügyi Terv készítését rendelte el. A Minőségügyi Terv 2002 végére elkészült, és az NBI elrendelte annak alkalmazását.

A Végleges Biztonsági Jelentés átdolgozásának ütemezése annak aktualizálásához kapcsolódik, ami azt jelenti, hogy valójában csak az aktualizált jelentést kell az erőműnek benyújtani.

Az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat végrehajtása az 1-2., illetve 3-4. blokkokra külön-külön történt. Ennek megfelelően a biztonságnövelő intézkedéseket is két csoportra osztva kell kezelni. Az 1-2. blokkokon végrehajtott Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatot követően előírt intézkedések egy része a 3-4. blokki Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat során szintén megjelent, ugyanakkor a 3-4. blokki Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat során felmerültek olyan problémák, amelyek az 1-2. blokkra is érvényesek, bár annak idején nem ismerték fel őket. Az 1-2. blokki Időszakos Biztonsági Felülvizsgálatot követően elrendelt javító intézkedések végrehajtása általában befejeződött, a befejezetlen ügyek egy-egy 3-4. blokki javító intézkedéshez kapcsolódnak, közös határidővel.

A két felülvizsgálatot lezáró határozatok, javító-intézkedések előírása mellett a blokkok üzemeltetési engedélyét a Hatóság érvényben hagyta. A 2001-2003. időszakban elvégzett, több mint 20 feladat közül a legjelentősebbek:

- az állapot-orientált üzemzavar-elhárítási utasítások bevezetése;
- a primerköri nyomáscsökkentő rendszer rekonstrukciója;
- a reaktorvédelmi rendszer átalakítása;
- a primerkörből a szekunderkörbe történő átfolyás kezelése;
- a földrengésbiztonság növelésével kapcsolatos projekt befejezése.

Az eddigi eredmények alapján megállapítható, hogy az időszakos biztonsági felülvizsgálat során elrendelt javító-intézkedések nagy része megvalósult, egyes feladatok végrehajtása 2005-re fog befejeződni.

Az alábbiakban felsoroljuk azokat a feladatokat, amelyek végrehajtásának elmaradása a blokkok üzemeltetési engedélyének korlátozását, vagy visszavonását eredményezheti.

	Feladat
1.	A kibocsátás- és környezet-ellenőrző rendszer rekonstrukciója.
2.	A tűzjelző rendszer-rekonstrukciója
3.	Meg kell vizsgálni a villamos-elosztó és relé-helyiségek szellőző-rendszerét, és biztosítani kell, hogy egy gépházi csőtörés hatására a gőz és a víz ne okozhasson károkat a villamos-rendszerekben.
4.	A berendezések telepítési helye szerinti környezeti paraméterek függvényében (hőmérséklet, páratartalom, sugárzás, elektromágneses zavarás, vízfröccsenés lehetősége, stb.) felül kell vizsgálni a részlegesen minősített, illetve részlegesen megfelelt minősített kapott berendezéseket az adott környezetben érvényes tervezési követelmények szerint.

	Ahol szükséges, gondoskodni kell a megfelelőségről.
5.	A hermetikus nyílásoknál alkalmazott tömítéseket szilikonra, egyes meghatározott helyiségekben pedig az ott alkalmas, kiválasztott tömítőanyagra kell cserélni.
6.	Az emberi tényező hatásának csökkentése, új állapot-orientált üzemzavar-elhárítási utasítások kifejlesztése és bevezetése.
7.	A gőzfejlesztő primerkörből a szekunderkörbe történő szivárgása, átfolyása következményeinek csökkentése a védelmi és biztonsági rendszerek megfelelő átalakításával.
8.	A blokkok földrengésállóságának növelése.
9.	Primerköri nyomáscsökkentő rendszer átalakítása, "bleed and feed" eljárások bevezetése, hideg túlnyomás elleni védelem megvalósítása.
10.	A reaktorvédelmi rendszer átalakítása, új védelmek és működési feltételek bevezetésével, specifikus tervezési elvek következetes alkalmazásával.
11.	A konténment viselkedésének kísérleti ellenőrzése és további vizsgálati programok kidolgozása.
12.	Az 1. szintű valószínűségi elemzés kiterjesztése a tűz, elárasztás és szeizmikus események területeire.
13.	A nagyenergiájú csőtörések teljes körű vizsgálata.
14.	A következmény csökkentő balesetkezelési stratégiák véglegesítése.
15.	Az állapotfüggő baleseti kategorizálást segítő eljárás és segédeszköz kidolgozása két lépcsőben: a) a jelenlegi technikai eszközök felhasználásával, b) a kritikus biztonsági paraméter monitorozó rendszer, és az állapotfüggő üzemzavar elhárítási utasítások felhasználásával.

Üzembe helyezési előírások

Már az Üzembehelyezést Megelőző Biztonsági Jelentés tételesen kitért 28 kiemelt fontosságú atomerőművi komponens műszaki adataira; a gyártás műszaki követelményeire, az átvétel és az üzembe helyezés követelményeire. Ezek a követelmények ma is érvényesek, részletes leírásuk a 4. mellékletben található.

4.3.2 A Műszaki Üzemeltetési Szabályzat

1988-ban a Paksi Atomerőmű az akkor érvényes kezelési utasítások, az addig megszerzett kiegészítő anyagok, főkonstruktóri állásfoglalások, szakértői intézményi elemzések és az üzemeltetés tapasztalatai alapján kialakította a Műszaki Üzemeltetési Szabályzatot.

A szabályzat naprakész állapotban tartása az üzemeltető feladata. A bevezetendő változásokat a Hatóság hagyja jóvá.

4.3.3 Belső szabályozás, eljárásrendek

Az atomerőműben ma már olyan korszerű szabályozási rendszer működik, amely a szabályzatok, utasítások és eljárásrendek hatásláncán keresztül biztosítja a hatékony és biztonságos munkavégzést. A szabályzatok, eljárásrendek megfelelnek a Minőségbiztosítási Szabályzatban leírt követelményrendszernek. Megkezdődött a szabályzatok és végrehajtási utasítások számítógépes hálózati feldolgozása is.

A Minőségbiztosítási Szabályzatot úgy dolgozták át, hogy az elsősorban követelményeket tartalmazzon. Ezek a minőségbiztosítási követelmények kötelezően beépülnek a szakterületek saját belső végrehajtási utasításaiba. A baleset-elhárítás szabályozásában a baleseti kategóriák korszerűbb meghatározást kaptak. Megoldották a balesetelhárítási gyakorlatok tapasztalatainak visszacsatolását. A nemzetközi gyakorlathoz jobban igazodó állapot-orientált üzemzavar-elhárítási utasításrendszer kidolgozása szintén megtörtént.

1999-ben az erőmű szervezetének átalakításával együtt annak belső szabályozási rendszere is módosult. Az új szabályozási rendszer - miként a szervezet is - a működési folyamatokra épül. Ez azt jelenti, hogy a működés és a szabályozást biztosító dokumentumok szorosan összekapcsolódnak, és a folyamatokkal szemben támasztott követelményeket határozzák meg. Mivel a szervezet is folyamatokra épül, ezért az erőmű teljes működése, szabályozása és szervezése folyamatalapú, áttekinthető. Ez a struktúra biztosítja az atomenergetikával szemben jelentkező környezeti követelményeknek való megfelelést, valamint a szükséges beavatkozások hatékony megvalósítását.

4.3.4 Üzemzavar-elhárítási utasítások

Az első két atomerőművi blokk üzembe helyezése óta, a biztonságos üzemeltetés alapvető adminisztratív előírásait az atomerőmű szállítója által készített kezelési utasítások és egyéb, a szállítási dokumentációkban és gépkönyvekben előírt feltételek és korlátozások alkották.

1993-tól a Paksi Atomerőmű Rt., mint megfigyelő, részt vett az állapot-orientált üzemzavar-elhárítási utasítások készítését elősegítő ún. Lisszaboni Kezdeményezés munkáiban. A kezdeményezés az Egyesült Államok és a volt Szovjetunió érintett államai között jött létre. Fő célja az eddig használatos esemény-orientált üzemzavar-elhárítási utasítások felváltása, állapot-orientált utasítások - USA segítséggel történő - elkészítése a VVER reaktorok üzemeltetői számára.

A Lisszaboni Kezdeményezés keretei nem garantálták az utasítások elkészítéséhez szükséges feltételeket, ezért az új utasításrendszer kidolgozására 1996 decemberében a brüsszeli székhelyű Westinghouse Europe céggel kötött szerződést a Paksi Atomerőmű. Az utasítás-csomag elkészült, validálása 2000 végén az erőmű szimulátorán megtörtént.

Bevezetése a személyzet teljes körű felkészítését és vizsgáztatását követően 2003 februárjában történt meg.

4.3.5 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.

4.3.6 Műszaki háttér

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:

- létesítési, használatba vételi engedélyeztetés;
- a technológiai próbák terjedelmének, ütemezésének, ciklusidejének meghatározása, a próbák forgatókönyveinek, programoknak elkészítése, egyeztetése, felülvizsgálata és módosítása;
- a főjavítások, hétféle karbantartások, heti operatív munkák, üzem közbeni munkák tervezése, előkészítése, irányítása, koordinálása, és feltételeinek meghatározása;
- a jelentős berendezések műszaki állapotváltozásának követése;
- az engedélyek, anyagok és alkatrészek meglétének ellenőrzése, kezelése;
- a karbantartási, javítási, felújítási, beruházási tervezéshez és végrehajtásához a dokumentációk számítógépes nyilvántartása, archiválása;
- a végrehajtásba bevont külső munkavállalók munkájának műszaki ellenőrzése;
- a berendezések, rendszerek biztonságtechnikai vizsgálatra való felkészítése, a vizsgálat feltételeinek biztosítása;
- az átalakítások műszaki megalapozása, engedélyeztetése, tervezése, teljes körű lebonyolítása;
- a számítógéppel támogatott tervezési és dokumentáció szolgáltatási rendszer működtetése, fejlesztése;
- a megvalósulási dokumentációk karbantartása, aktualizálása;
- középtávú tervezés és koordináció;
- műszaki fejlesztés.

Döntés-előkészítő bizottságok

A felmerülő feladatok elvégzésére javaslattételi 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.

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/FORTUNG, Siemens/FRAMATOME, Westinghouse, EDF, Nuclear Electric.

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

4.3.7 Jelentések a Hatóságnak

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

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.

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 be kell jelenteni a Hatóságnak;
- az esemény-kivizsgálási jelentést az esemény bekövetkezésétől számított 30 napon belül be kell nyújtani a Hatóságnak.

4.3.8 Visszacsatolások

Saját üzemviteli tapasztalatok

Mivel az üzemeltetés és karbantartás jórészt szakma-centrikus, a gépészeti, irányítástechnikai és villamos szakterületen belüli berendezések és tevékenységek vonatkozásában az adatgyűjtés és feldolgozás is 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. Azért, hogy az erőműben az adatok gyűjtése egységes és egyen-szilárdságú legyen, erőművi szintű szabályozást dolgoztak ki.

Az erőműben bekövetkező, biztonságot érintő eseményeket gyakorlatilag az erőmű teljes műszaki gárdája 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 közül 2001-ben 3, 2002-ben 4, 2003-ban 3 kapott INES-1 besorolást. A 2003. április 10-én bekövetkezett, a reaktoron kívüli üzemanyag-tisztítással összefüggő kazetta sérüléssel járó üzemzavar INES-3 besorolást kapott.

A kivizsgálások eredményeit 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. Egyeztetni a döntésre előkészített előterjesztéseket, amely fórumon a Biztonsági Igazgatónak döntési jogköre van.

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 Rt. 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. Az előbbiekre jó példa a diverzifikált üzemanyag projektben való együttműködés a Loviisai Atomerőművel, vagy a karbantartási tapasztalatok cseréje egyes VVER erőművekkel.

Külső felülvizsgálatok

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 4.3.8-1. táblázatban bemutatott főbb nemzetközi vizsgálatokra került sor.

4.3.8-1. 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 Rt.)	NAÜ
2000	elő-OSART tanfolyam	NAÜ, PA Rt.
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

A 2003. évi 2. blokki súlyos üzemzavarnak az OAH NBI, a NAÜ és a WANO kivizsgálási jelentéseiben megfogalmazott észrevételek kezelésére a Paksi Atomerőmű Rt. egy Átfogó Intézkedési Tervet dolgozott ki.

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.

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

A radioaktív hulladékok osztályozása az Egészségügyi Miniszter 47/2003 (VIII. 8) ESZCSM jelű rendelete alapján történik.

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény 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 Hivatalt felügyelő miniszter rendelkezik.

A kis és közepes aktivitású atomerőművi hulladékok végleges elhelyezését megalapozó tevékenységek

1976-ban Püspökszilágyban (Budapesttől kb. 30 km-re) megnyílt a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló, mely az ország kutató- orvosi- és ipari alkalmazási intézményeiben keletkező radioaktív hulladékokat fogadja. A Hatóság jóváhagyásával kötött szerződés értelmében 1983-tól 1997-ig a fenti telephelyre szállították 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, amelyre tárcaközi program indult. A tárcaközi program súlyponti feladata az atomerőművi kis és közepes aktivitású hulladékokat befogadó tároló telephelyének kiválasztása volt.

Az előzetes kutatások és biztonsági elemzések eredményei alapján a Bábaapáti (Üveghuta) körzetében (gránitban) megvalósítandó felszín alatti létesítmény bizonyult a legbiztonságosabbnak, így az Országos Atomenergia Bizottság egyetértésével az a döntés született, hogy a részletes kutatások ott kezdődjenek meg. A lakossági támogatás meglétét folyamatosan ellenőrzik közvélemény-kutatásokkal és a felmérések szerint ez továbbra is megvan.

A kutató és feltáró munka a szakértői vélemények és javaslatok alapján folytatódott. 2003. december 3-án az illetékes hatóság, a Magyar Geológiai Szolgálat Dél-dunántúli Területi Hivatala határozatban hagyta jóvá a 2002-2003 során elvégzett felszíni kutatások zárójelentését, és megállapította, hogy a kijelölt telephely geológiai szempontból alkalmas a kis és közepes aktivitású hulladék elhelyezésére.

A mai tervek szerint a tároló létesítmény 2008-ban kezdheti el a működést. A ma meglévő vizsgálati eredmények alapján a létesítmény 200-250 m mélységben a felszín alatt, 0-50 m magasságban a tengerszint fölött épülhet.

A nagyaktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének előkészítő munkálatai

A hazánkban üzemelő nukleáris létesítményekben keletkező nagyaktivitású és hosszú élettartamú radioaktív hulladékok, valamint a kiégett 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.

A 4.3 fejezet alapján megállapítható, hogy a Magyarország, illetve a Paksi Atomerőmű Rt. az üzemeltetés tekintetében megfelel az Egyezmény 19. Cikkében előírtaknak.

4.4 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 egy részének végrehajtása 2005-re fog befejeződni.

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

- baleset utáni mintavételi rendszer kiépítése;
- primer-szekunder átfolyás kezelése.

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

A 2003. áprilisában a 2. blokkon történt súlyos üzemzavar következtében elhatározott javító intézkedések alapvetően a biztonsági kultúra valamint a szervezeti működés javítását célozták meg.

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

2002-ben indította el a Paksi Atomerőmű Rt. a Végleges Biztonsági Jelentésének átdolgozását, amely jelenleg is folyamatban van, és várhatóan 2004-ben lezárul. A munka célja egy olyan korszerű alapidokumentum előállítása, amely a Paksi Atomerőmű Rt. üzemidő hosszabbítás engedélyezési eljárásának is alapul fog szolgálni.

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 Rt. utasítása 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 ± 4 nap.

Az üzem közbeni próbák értékelése

A próbákat értékelő jegyzőkönyvek a megfelelés 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 három próbacsoport elvégzésére kerül sor:

- a blokk leállítása *előtt* olyan próbákat ütemeznek, melyekkel a leállításhoz és lehűtéshez szükséges rendszereket ellenőrzik;
- a blokk főjavítása *alatt*, a biztonsági rendszerek karbantartásának befejezése után azok megfelelőségét ellenőrzik, mielőtt a következő 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 hétféligi 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 Energiabiztonságtechnikai Felügyelet hagyta jóvá, módosításához a Hatóság engedélye szükséges. A dokumentumokat évente felülvizsgálják, a szükséges változtatásokat beépítik.

Az új 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 berendezésként 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, vizsgálattípusra vonatkozóan - a Kritérium Gyűjtemény Roncsolásmentes Anyagvizsgálatokhoz c. kötet tartalmazza.

2. melléklet: Az öregedés kezelése

Az öregedés kezelés 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 öregedés-kezelés és élettartam-gazdálkodás terén kialakult nemzetközi (főként amerikai) és hazai tapasztalatokkal;
- a nukleáris biztonsági szempontokkal;
- a tudományos- és műszaki ismeretek folyamatos fejlődésével.

A Paksi Atomerőmű Rt. a kiválasztott, kritikusnak ítélt komponensek vonatkozásában szisztematikus öregedéskézelési tevékenységet folytat. A stratégia magában foglalja:

- a kritikus komponensek kijelölését;
- a komponensek öregedésre leginkább érzékeny zónáinak meghatározását, az adott részre jellemző összes feltételezhető romlási folyamattal együtt;
- a komponensre érő terhelések valós értékének figyelembe vételét;
- a szerkezeti, felülvizsgálati, karbantartási és az anyagvizsgálati keretprogramok áttekintését, azok esetleges módosítását;
- a komponensek állapotmonitorozó rendszerének kialakítását;
- a folyamatos monitorozást.

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

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

A kritikus komponensek kiválasztása

Az öregedés-kezelési 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 irányelvében megadott lista.

Ennek megfelelően a kritikus komponensek listájába csak 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 kritikusnak ítélt komponensek az alábbiak:

- reaktortartály;
- térfogat-kiegyenlítő;
- 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;
- reaktortartály belső elemei.
- hermetikus téri betonszerkezetek és burkolatok a reaktor alátámasztással és a hermetikus átvezetésekkel;
- szabályozó rudak működtető mechanizmusai;
- 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).

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 öregedés kezelésével összefüggő feladatok kijelölésének és végrehajtásának koordinálása.

Ciklusszámok

Valamely kritikus 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 élettartam hosszabbításnál fontos tényezővé válhat.

3. melléklet: A konténment nemzetközi vizsgálata

Az OECD és az Európai Unió kezdeményezésére kísérleti program indult a buborékoltató kondenzátorokkal felszerelt konténment tervezés szerinti működésének vizsgálatára.

A BCEQ (Bubble Condenser Experimental Qualification) projekt két különböző kísérleti tevékenység végrehajtását írta elő, amelyekre a PHARE/TACIS 2.13./95 projekt keretében került sor (1997-99).

Az első kísérlet-sorozatban a buborékoltató kondenzátor termohidraulikai viselkedését, és az érintett építészeti szerkezetek dinamikáját tanulmányozták a maximális tervezési üzemzavar (nagy LOCA) során. Ennek megvalósítására Oroszországban, az EREC nevű szervezet kísérleti berendezésén került sor. A tesztberendezés megtervezésekor a magyarországi Paksi Atomerőmű buborékoltató kondenzátor konstrukcióját vették alapul.

A második kísérlet-sorozat a buborékoltató kondenzátor acél szerkezeti elemeinek strukturális integritását vizsgálta, tervezési alaphoz tartozó üzemzavari körülmények között, statikus terhelés mellett. Ezek a tevékenységek Szlovákiában zajlottak, a VUEZ nevű szervezetnél. A teszt elrendezés megtervezésekor a Dukovany és a Bohunice atomerőművek szerkezeti felépítését követték.

A fenti tevékenységekhez kapcsolódott a projekt később megfogalmazott harmadik része, amelyben kisléptékű modelleken végeztek kísérleteket, rész-effektusok analitikai tanulmányozásához, az SVUSS nevű szervezetnél, Bechovicében, Csehországban.

A kutatási eredményeket tartalmazó jelentést 1999 decemberében ismertették Brüsszelben, a BCEQ projekt Műszaki Tanácsadó Bizottság ülésén, majd Berlinben, 2000 áprilisában, az OECD Support Group értekezletén.

Az eredmények a legtöbb kérdésre megnyugtató választ adtak. Maradtak azonban függő kérdések és bizonytalanságok is. Ezek tisztázására Magyarországon a Paksi Atomerőmű Rt. szerződést kötött a Villamosenergetikai Kutató Intézet Rt-vel további, a teszt eredmények alapján elvégzendő műszaki számításokra. A számításokhoz a GASFLOW 3D nevű számítógépprogramot használták, és a kapott eredmények jó egybeesést mutattak a kísérletek során gyűjtött adatokkal. Így az áramlástan és hőmérséklet eloszlási bizonytalanságok feloldhatóakká váltak.

Mindezek alapján azt a következtetést lehetett levonni, hogy a BCEQ tesztek és az azt követő számítások bizonyították a paksi konténment terv szerinti működőképességét nagy LOCA üzemzavar esetére.

A pozitív eredmények ellenére célszerűnek látszott még néhány további kísérletet elvégezni a konténment folyamatait számító szoftverek validációja céljából. Felmerült

továbbá az OECD Support Group részéről, hogy vizsgálni kell a kondenzációs oszcilláció esetleges fellépését kis méretű csőtörések esetén. Ezért a vizsgálatok folytatását az OAH NBI határozatban is előírta a Paksi Atomerőmű számára.

Mivel a kérdésben a szlovák és a cseh hatóság is a magyar hatóság álláspontját képviselte, a Paksi Atomerőmű 2001 augusztusában az újabb kísérletek elvégzésére egy nemzetközi konzorcium létrehozását kezdeményezte. A résztvevők (a Paksi Atomerőmű, a Dukovany Atomerőmű, a Bohunicei és Mochovcei Atomerőművek) háromoldalú szerződést kötöttek, melyben közösen vállalták három további kísérlet elvégzését az EREC tesztberendezésen. Az egyes kísérletek megtervezését és előkészítését az atomerőművek az őket támogató kutatóintézetekkel (VEIKI, VUJE, NRI) együtt végezték, az EREC szakembereinek bevonásával.

A három új kísérlet lefolytatására (főgőzvezeték törés, 200 mm és 90 mm átmérőjű csőtörés) 2002 nyarán került sor. Mivel a kísérletek egyik célja a konténmentet és a buborékoltatót modellező számítógépes kódok validációja volt, ezért a kísérleti eredményeket a különböző intézetek különböző kódokkal dolgozták fel.

Az újabb kísérletek és post-test számítások eredményei megerősítették, hogy egyik üzemzavar sem okoz a tervezési értéknél nagyobb terhelést a buborékoltató tálcákon, a boxnyomás értékei is messze a konténment tervezési nyomása alatt maradnak. A kísérletek során a kondenzációs oszcilláció jelenségére utaló jelet nem tapasztaltak. Az eredmények azt mutatják, hogy a CONTAIN kód jól modellezi a box nyomását és hőmérsékletét a különböző üzemzavarok során.

A témában 2002 februárjában nemzetközi konzultációt tartottak Budapesten, amelyen részt vettek az érintett országok (Szlovákia, Cseh Köztársaság és Magyarország) képviselői, mind hatósági, mind atomerőművi részről. A konzultáción az egyes kutatóintézetek bemutatták az elvégzett kísérletek és elemzések eredményeit. Az előadások meghallgatása után a három ország hatósága egyhangúlag megállapodott arról, hogy a buborékoltató kondenzátorokra irányuló kutatások eredményeit elfogadja, és a vizsgálatokat lezártnak tekinti. A döntést az OECD NEA Bubbler Condenser Steering Group jelenlévő képviselője is támogatta. Erről az OAH NBI határozatban értesítette a Paksi Atomerőművet.

A hatóság kérésére olyan, a konténment hermetikusságát ellenőrző nyomáspróbákra is sor került az elmúlt években, amikor a nyomás értéke meghaladta az átrakás után elvégzendő tesztekre előírt 120 kPa nyomásértéket. Az 1994. és 1997. közötti időszakban évente egy blokkon emelt nyomáson végezték a tesztet (170 kPa). A kapott adatok és a felfrissített szivárgási karakterisztikák eredményeként olyan műszaki intézkedések egyeztetése kezdődött meg a hatóság és az engedélyes között, aminek eredményeként az évente végzendő tesztek mellett négy évente minden blokkon elvégzik

a 170 kPa nyomású vizsgálatot. Ezzel párhuzamosan előkészületek kezdődtek egy teljes tervezési, 250 kPa nyomáson végrehajtandó egyszeri vizsgálatához is.

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 melegjáratása;
- 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, amelynek 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 optimalása, 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 alapvetően kétféle módon történik a külső vállalkozó bevonása: szakembereinek feladatorientált, ideiglenes beosztásával az erőmű megfelelő munkacsoportjaiba, illetve önálló feladatok megoldásának megbízásával. Az első esetben az erőmű saját munkaerőire felállított és működtetett procedúrái biztosítják az ellenőrzést. A második esetben - amelynek részarányában az utóbbi években növekvő - a szerződés, 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 a 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 Rt. 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 (2 törvényben, 5 nukleáris biztonsági szabályzatban és egy jogerős hatósági határozatban megfogalmazott előírás) esetében megállapították azok megsértését, és ennek alapján ötmillió forint bírságot szabtak ki a Paksi Atomerőmű Rt.-re. Paksi Atomerőmű Rt. a kiszabott bírságot megfizette, de a határozat részbeni megváltoztatását kérte, arra hivatkozva hogy az 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 Atomerőműben 2003. április 10-én bekövetkezett súlyos üzemzavar

Bevezetés

A Paksi Atomerőműben 2003. április 10-én a nukleáris üzemanyag reaktoron kívüli tisztítása során bekövetkezett súlyos üzemzavar jelentős gazdasági károkat okozott a 2. blokk tartós kiesésével és hosszú távú, jelentős kihatással van mind az Atomerőmű, mind a nukleáris biztonsági felügyeletét ellátó Országos Atomenergia Hivatal tevékenységére. A szükséges tevékenységek, intézkedések sora kiterjed egyrészt az üzemzavar következményeként a 2. blokk 1. számú aknájában megsérült nukleáris üzemanyag biztonságos eltávolításának, és tartós tárolásra alkalmas állapotba hozásának feladatára, a 2. blokk üzemeltethetőségének megalapozására; másrészt a Paksi Atomerőműben a biztonsági kultúra növelésére; harmadrészt az OAH és szervezeti egységei tevékenységének kritikai felülvizsgálatára. Ez utóbbi vonatkozik mind a jogszabályi háttérre, mind az emberi erőforrásokra, mind az engedélyezési, ellenőrzési módszerekre, eljárásokra. Mindezen tevékenységek nem zárultak le a 2003-as évben, hanem folytatódnak 2004-ben is.

Az esemény súlyosságának és következményei komoly jelentőségének egyértelmű megítélése mellett, indokolt arra is rámutatni, hogy a súlyos üzemzavar nem az atomerőmű technológiai berendezéseiben, hanem a FRAMATOME ANP által tervezett és üzemeltetett tisztítótartályban történt, amelyben a fűtőelemek eseti tisztítását végezték a nem üzemelő 2. blokk mellett. Így az üzemzavar tanulságai az atomerőmű technológiai berendezéseit és azok működését nem érintik, az atomerőmű, mint műszaki létesítmény nukleáris biztonságának értékelését nem változtatták meg.

Az alábbiak képet kívánnak adni arról, hogy milyen rendkívüli feladatot jelentett és jelent a súlyos üzemzavar kezelése és következményeinek felszámolása, de remélhetőleg a jelentésből az is kiviláglik, milyen eltökéltséggel, céltudatossággal törekszik a Paksi Atomerőmű Rt. és az OAH meglévő hibáinak felszámolására, munkájának jobbá tételére.

Ez a melléklet az üzemzavar előzményeit, lefolyását, okait, következményeit, valamint a javító intézkedések irányait mutatja be az OAH eseménykivizsgálási jelentése, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által elvégzett független felülvizsgálat jelentése, a Paksi Atomerőmű Rt. és az OAH intézkedési tervei, valamint az üzemzavar óta ténylegesen végrehajtott, illetve folyamatban levő műszaki és szervezési intézkedések alapján.

Az üzemzavar

Az esemény előzményei

A lerakódások

A Paksi Atomerőmű az 1997. évben tapasztalta először a 2. blokk primerkörében a korróziós termékek lerakódásának felhalmozódását, amely csökkentette az üzemanyag-kazettákban a hűtőközeg áramló mennyiségét és a hőátadást. Ezért 1998-ban az üzemeltetési kampány közepén a 2. blokkot le kellett állítani és a reaktorban lévő üzemanyag-kazettákat ki kellett cserélni. A lerakódások kiváltó okainak pontos és részletekbe menő elemzése még ma sem fejeződött be, az azonban tudható, hogy a magnetit-kiválás összefüggésben van az 1-3. blokkokon végzett dekontaminálásokkal (radioaktív szennyeződés eltávolításával). A dekontaminálási eljárást az 1996. évben alkalmazták először a 2. blokkon, majd 2000-2001. között tömegesen az 1-3. blokkokon, amikor a gőzfejlesztők tápvíz-kollektorainak sokáig halogatott cseréje összetorlódva vált halaszthatatlanná.

A korróziós-anyag kibocsátása a gőzfejlesztőkből elkerülhetetlen, ezzel minden atomerőmű műszaki terve számol. Konzolidált viszonyok között ezt a primerköri hőhordozó szűrése és a tervszerű üzemanyag-csere képes egyensúlyban tartani. A 2000-2001-ben az 1-3. blokkokon tömegesen végrehajtott gőzfejlesztő dekontaminálás, amelynek utolsó lépésében a passziválási eljárást nem megfelelően hajtották végre, a magnetit-keletkezést ugrásszerűen megnövelte, amitől a magnetit keletkezés-eltávolítás egyensúlya felborult, a magnetit-lerakódás a üzemanyag-kazettákban fokozatosan nőtt és a hűtőközeg forgalma csökkent. Ennek következtében a blokkok teljesítményét csökkenteni kellett, majd 2003-ban a 3. blokkon teljes töltetcserét kellett végrehajtani.

A lerakódások eltávolítása érdekében a Paksi Atomerőmű Rt. szerződést kötött a Siemens KWU-val a 2. blokk reaktorából korábban kirakott 170 db, részben kiégett és pihentetett kazetta kémiai eljárással történő megtisztítására. A tisztítást 2000-ben és 2001-ben egyszerre hét kazettát kezelő, szabadalmaztatott és referenciákkal rendelkező technológiájával végezték. A Paksi Atomerőmű Rt. 2002 októberében megbízást adott a Siemens KWU jogutódjának, a FRAMATOME ANP-nak egy 30 db kazetta befogadására alkalmas tisztító tartály tervezésére és a tisztítási technológia kidolgozására.

A tisztítási technológia

A hatóság a hét-kazettás tisztítási technológia alkalmazását a kiégett üzemanyag-kazettákat kezelő rendszert érintő átalakításnak tekintette. Ennek alapján a technológia *Atomerőművi rendszerek és rendszerelemek Biztonsági Osztályba Sorolása (ABOS)* szerinti 3. osztályú besorolást kapott a többi üzemanyagkazetta-kezelő, vagy szállító berendezéssel megegyezően.

A Nukleáris Biztonsági Szabályzat (NBSZ) szerint ABOS-3 osztályba tartozó rendszerelemek átalakítása esetén csak egyetlen hatósági engedély szükséges, a 108/1997.

(VI. 25.) Korm. rendelet 1. § a) pontja szerinti átalakítási engedély. Az átalakítás kivitelezéséhez szükséges gyártás vagy behozatal, továbbá szerelés az engedélyes független, belső szervezete által kiadott engedélyhez kötött tevékenység. A tisztítás egyszeri volta miatt a berendezés üzemeltetési engedélyezési eljárásának lefolytatására nem került sor, mivel a tisztítás után a berendezést leszerelték. Így a hatályos előírások szerint a hatósági engedélyezési eljárás az elvi átalakítási engedélyeztetési eljárás lefolytatását jelentette.

A 30-kazettás rendszer a vonatkozó kérelem szerint a korábbitól csak abban tért el, hogy a tisztítótartálynak megnövelték a kapacitását, valamint arra is alkalmassá tették, hogy jelentős hőtermeléssel bíró kazettákat kezeljenek. A dokumentumok megkésett elkészítése miatt a beadvány elbírálása az idő nyomása alatt zajlott. Az engedélyezési eljárás során az OAH Nukleáris Biztonsági Igazgatósága (OAH NBI) a hatályos jogszabályi előírások és a belső utasítások szerint végezte a beadvány felülvizsgálatát és értékelését. A beadvány, a biztonsági intézkedések, az üzemzavar-elhárítási utasítások és az engedélyezési eljárás is elsősorban a főfolyamatra, a kémiai beavatkozás hatásaira koncentráltak.

Az engedélyezési dokumentáció részét képező biztonsági elemzés szerint - amelyet a tervező készített - a kémiai tisztítási technológia biztonsággal alkalmazható a tisztításra, a kazetták által termelt hő elvitele biztosított, a rendszer szubkritikus, a keletkező radioaktív hulladék-elhelyezése megoldható.

A hatóság áttekintette a benyújtott dokumentációban szereplő biztonsági elemzést, ennek alapján biztosítottnak ítélte a tisztító tartályban levő fűtőelemek szubkritikusságát és a hőelvonást a tisztítás („C” üzemmód), illetve a fűtőelemek ki- és berakása során („A” üzemmód), továbbá a tisztítótartály fedelének nyitása és zárása („B” üzemmód), mint átmeneti üzemállapot alatt. Az engedélyezési eljárásban a hatóság megállapította, hogy az anyag tartalmazott az esetleges üzemzavar elhárítására tervezett intézkedéseket is. A hatóság a technológia ABOS-3 besorolását a 30-kazettás berendezés esetére is elfogadhatónak ítélte meg.

Az esemény lefolyása

Az alábbi táblázat időrendben összefoglalja az üzemzavar, és az azzal összefüggő tevékenységek legfontosabb eseményeit. Az első oszlop az esemény időpontját, vagy időintervallumát tartalmazza. A második oszlop az esemény leírását és jellemző adatait foglalja össze.

Időpont	Esemény
2003.04.10 (csütörtök)	

Időpont	Esemény
16 óra 00 perc	Befejezték a 2. blokkon a 6. adag (30 kazetta) tisztítását, de a tisztítótartályból nem tudták kirakni a kazettákat, mert a darut, amely a tartályfedél leemeléséhez szükséges, a 2. blokki reaktor belső szerkezeti elemeinek tisztításához használták.
16 óra 40 perc	Az AMDA (Automatikus Mobil Dekontamináló Berendezés) tisztító-berendezést átkapcsolják „B” üzemmódba, a tisztítótartályban levő fűtőelemek hűtését a tartályt magába foglaló 1. számú aknából a D003 jelű bűvárszivattyú révén keringtetett hűtővízzel biztosítják.
19 óra és 19 óra 20 perc között	A 2. blokki térfogat-kiegyenlítő tartályban lassú szintnövekedés zajlik.
21 óra 50 perc	Az AMDA rendszer Kr-85 mérőjén a beütésszám ugrásszerűen megnő.
21 óra 53 perc	A 2. blokki reaktor-pódiumon elhelyezett nemesgáz-detektor figyelmeztető jelzést ad, a mért érték 1,7 MBq/m ³ .
22 óra 02 perc	AMDA kiegyenlítő-tartálynál 2 mSv/h a dózisteljesítmény, a nemesgáz-elvezetés kimenetén 50 µSv/h. A FRAMATOME képviselői fűtőelem-pálca indermetikusság felléptével magyarázzák a jelenséget.
22 óra 17 perc	A 2. blokki reaktor-pódiumon elhelyezett nemesgáz-detektoron mért érték 18,3 MBq/m ³ .
22 óra 30 perc	Az AMDA kiegyenlítő-tartálynál 20 mSv/h a dózisteljesítmény. Eddig az időpontig a Kr-85 mérőműszer három nemesgáz-kitörést detektált, kettőnél a beütésszám meghaladta a 100 000 beütést.
22 óra 50 perc	A dozimetriai szolgálatvezető kiüríteti a reaktorcsarnokot.
23 óra 00 perc	A nemesgáz-kibocsátási értékek növekednek, a pillanatnyi érték 600 GBq/m ³ .
23 óra 30 perc	Az ügyeletes mérnök rendkívüli Karbantartási Munkabizottsági megbeszélés összehívását kezdeményezi 04.11-én 01 órára.
23 óra 45 perc	Az ügyeletes mérnök utasítására elindítják a még nem üzemelő reaktorcsarnoki karbantartási szellőző ventillátorokat, így a reaktorcsarnoki szellőzés teljes kapacitással üzemel.
23 óra 55 perc	A nemesgáz-kibocsátási értékek tovább növekednek a pillanatnyi érték 1,5 TBq/m ³ .
2003.04.11 (péntek)	
01 óra 55 perc	A rendkívüli KMB ülés befejeződött, döntései a következők: <ul style="list-style-type: none"> – a tisztítótartály fedelét le kell emelni – meg kell kísérelni a sérült kazetta vizuális azonosítását – elő kell készíteni az indermetikus kazetta pihentető medencébe történő berakását – a reaktor tisztítását követően a kazettákat ki kell rakni a tisztító tartályból, és folytatni kell a tisztítási programot.
02 óra 15 perc	A tisztítótartály-fedél tömör zárását biztosító hidraulikai zár oldásával egy időben jelentősen megnő a gammadózis-teljesítmény a pihentető-medence és az 1. akna környezetében (6÷12 mSv/h), továbbá a kémény-kibocsátás értéke. Az esemény idején a pihentető-medence szintje rövid idő alatt kb. 7 cm-et csökkent.
02 óra 21 perc	A pihentető-medencéből vett vízminta fűtőelem-indermetikusság bekövetkezésére utal.
04 óra 20 perc	A tisztítótartály-fedél leemelés sikertelen, az emelőkötel egyik ága elszakadt.
06 óra 30 perc	A sugárzási szint az 1. akna közepén 60 mSv/h, szélén a pódium-feljárónál 30 mSv/h, szélén a pihentető-medence felé 15 mSv/h.
07 óra 45 perc	Az elmúlt 24 óra alatti radiojód-kibocsátás értéke 142,6 GBq. ¹

¹ A kibocsátási adat csak utólag állt rendelkezésre.

Időpont	Esemény
09 óra 00 perc	KMB megbeszélés: <i>Teendők:</i> – Tisztítótartály-fedél helyzetének ellenőrzése. – Dozimetriai trendek összeállítása. – Vízminták alapján radiokémiai értékelés készítése.
09 óra 00 perc	A sugárzási szint az 1. akna közepén 30 mSv/h; szélén, a pódium-feljárónál 15 mSv/h; szélén, a pihentető-medence felé 0,8 mSv/h.
12 óra 40 perc	A Biztonsági Igazgató elrendeli a Balesetelhárítási Szervezet (BESZ) részleges riasztását (hírközlés és sugárzási helyzet értékelés).
13 óra 15 perc	Az ügyeletes mérnök a reaktorcsarnoki elszívást érintő intézkedéseket kezdeményez a kibocsátás csökkentésére.
16 óra 00 perc	A tisztítótartály-fedél helyszíni ellenőrzése során megállapították, hogy a fedél megszorult, az egyik oldalon kb. 15 cm-es, míg a másik oldalon ujjnyi rés van és a résen melegvíz kiáramlása detektálható.
20 óra 00 perc	Az ügyeletes mérnök további intézkedéseket hoz a kibocsátások csökkentésére
20 óra 20 perc	Az elmúlt 4,5 óra alatti radiojód-kibocsátás értéke 38,1 GBq, a 14 órakor végrehajtott kibocsátás csökkentő intézkedések hatása jól érezhető.
24 óra 00 perc	A napi nemesgáz-kibocsátás: 160 TBq. Az elmúlt 3,7 óra alatti radiojód-kibocsátás értéke 3,9 GBq, a végrehajtott kibocsátás-csökkentő intézkedések hatása jól érezhető.
2003.04.13 (vasárnap)	
16 óra 00 perc	A Biztonsági Igazgató megszünteti a BESZ részleges működtetését.
2003.04.14 (hétfő)	
délután	A pihentető-medencébe ammóniát és hidrazint adagolnak, hogy a medence vízében elnyelt jódot a tisztító-berendezés hatékonyabban kiszűrje.
2003.04.16 (szerda)	
16 óra 23 perc	A tisztítótartály fedelét leemelik, a kibocsátásban növekmény nincs.
20 óra	A tisztítótartály vizuális (kamerás) ellenőrzése során megállapítják, hogy a tartályban levő fűtőelemek nagymértékben károsodtak.
22 óra 30 perc	Paksi Atomerőmű Rt. potenciális veszélyhelyzetet hirdet, és a Balesetelhárítási Szervezetét működésbe hozza.
2003.04.17 (csütörtök)	
07 óra 30 perc	KMB megbeszélés: <i>Teendők:</i> – A szubkritikusság ellenőrzéséhez szükséges feltételek megteremtése: neutronfluxus- és hőmérséklet-mérés kiépítése. – A sérült üzemanyag-kazetták hűtésének biztosítása: további szivattyúk telepítése, az üzemelő szivattyú állapot-felügyeletének kiépítése. – Környezeti kibocsátás csökkentése: jódszűrő beépítése a reaktorcsarnoki ventilátor szívóágába, 1. akna lefedése.
2003.04.18 (péntek)	
-	A tisztítótartály közelébe az üzemanyag szubkritikusságának és hűtésének, továbbá a tartály állapotának ellenőrzésére neutronfluxus- és hőmérséklet-mérést, illetve térfigyelő kamerát telepítenek.
2003.04.19 (szombat)	

Időpont	Esemény
-	<p>A pihentető-medencében a borkoncentrációt 16 g/kg értékre növelik a megfelelő szubkritikuság biztosításának érdekében.</p> <p>A tisztítótartály hűtésével átállnak az újonnan telepített, nagyobb üzembiztonságú szivattyúkra, amelyből az egyik üzemel, míg a másik automatikusan induló tartalék.</p> <p>A tisztítótartályt magába foglaló medencét fóliasátorral lefedték, a sátorból a telepített szűrőkön és az üzemi szellőző-rendszeren keresztül történik a levegő-kibocsátás.</p>
2003.04.20 (vasárnap)	
09 óra 00 perc	A Biztonsági Igazgató a Balesetelhárítási Szervezet működését megszünteti.
-	A kibocsátás a MÜSZ-ben szereplő határértékből egy napra származtatott korlát alá csökkent.

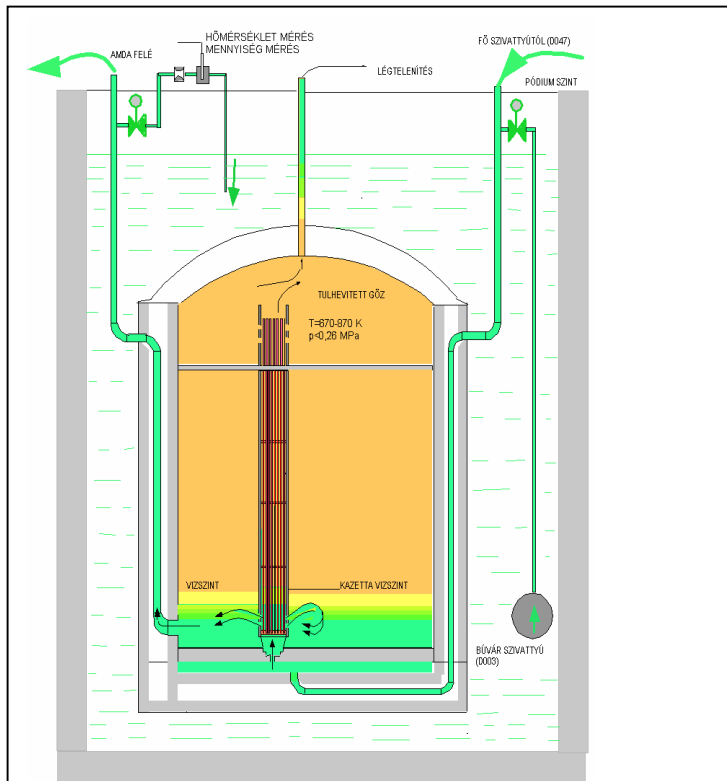
Az esemény okai

Az eseményt kiváltó közvetlen műszaki okot - az összes ismert körülmény figyelemvételével - részletes hőtani és áramlási modell alkalmazásával lehetett meghatározni. Erre azért volt szükség, mert az már a kivizsgálás kezdetén is nyilvánvaló volt, hogy a tervezés során használt egyszerű, energiamérlegen alapuló megfontolások nem mutatták ki a potenciális veszélyt hordozó hibát.

A kialakult végállapot alapján az is nyilvánvaló volt, hogy az esemény során az üzemanyag-kazetták a félig kiégett üzemanyag maradvány-hőjének hatására jelentősen túlhevültek. Ez fizikailag csak úgy volt lehetséges, ha a folyamat során a kazettákon a hűtővíz átáramlása leállt és a vízzel való fedettségük megszűnt. Ezt a helyzetet elvben két körülmény okozhatta:

- jelentős mennyiségű levegő bejutása a tartályba, vagy
- gőzképződés.

Az OAH NBI vizsgálóbizottsága a kivizsgálás első szakaszában a levegősődés lehetőségét tételezte fel, de a meghallgatások és az adatgyűjtés során olyan információk birtokába jutott, amelyek ilyen folyamat megvalósulását igen valószínűtlenné tették. Közben az OAH NBI munkatársai a rendelkezésre álló hőfizikai és áramlástanai modellező eszköz segítségével azon dolgoztak, hogy a tartály belső viszonyainak megfelelő, számítógépes modellt dolgozzanak ki.



VI.1. ábra: A tisztítótartály sematikus rajza a kazetták túlhevülésének fázisában (a rajz nem méretarányos, a 30 üzemanyag-kazetta közül csak egyet ábrázol)

A több próbálkozás és elméleti megfontolás után felépített megfelelően részletes modellel kimutatták, hogy az úgynevezett „B” üzemmód tartós fennállása során a hűtőközeg átáramlása a kazettákon keresztül folyamatosan csökkent, miközben azonos arányban nőtt a kazettákat megkerülő áramlás a kazettapaláston található furatokon és a kazetták pontatlan illeszkedéséből adódó réseken keresztül. A hűtőközeg átáramlásának csökkenése a hőmérséklet emelkedésével járt. Az áramlás-átrendezőési folyamat sebessége függ a kazetták maradvány-hőjének teljesítményétől, a tartályban az áramlást fenntartó szivattyú szállítóképességétől, illetve a kazettapalástokon található furatok számától.

Az eredmények szerint az üzemzavarok megfelelő körülmények között a kazettákban a folyamat kezdetétől számítva 2 óra 10 perc alatt érte el a hűtőközeg a forráspontot. Ez szinte percre pontosan megegyezik az üzemzavar adataiból rekonstruálható tapasztalattal. A modell azt is megmutatta, hogy a forrás beindulása után 1 órán belül kialakul egy akkora gőzpárna, hogy a kazetták jelentős része közvetlen hűtés nélkül marad. Ettől kezdve a kazetták hőmérséklete kb. percenként 16 Celsius fokkal emelkedik, ha semmiféle hőelvonást nem tételezünk fel. A tényleges folyamatban azonban még így is volt csekély mértékű hőelvonás: egyrészt az ún. légtelenítő vezetéken, másrészt a duplafalú tartály falán keresztül, az ennek megfelelően kialakult maximális hőmérséklet meghatározására a modellező eszköz már nem volt alkalmas. A roncsolódott kazettákról a 2003. június-szeptember folyamán az erőmű által készített részletes videofelvételek alapján nyilvánvaló, hogy a kazetták olyan mértékű túlhevülést szenvedtek, amelynek hatására a fűtőelem-burkolatok felfűvődtek, jelentős mértékben oxidálódtak, melynek eredményeképpen kb. este 10-óra tájban jelentős számú fűtőelem inhermetikussá vált. Az üzemanyag-kazetták nagymértékű mechanikai roncsolódását - minden valószínűség szerint - a hajnali 2 óra 10 perckor végrehajtott tartályfedél felnyitáskor beáramló hideg víz, illetve a robbanásszerűen keletkező gőz okozta.

Összefoglalva: az üzemzavar közvetlen kiváltó oka a rekonstrukció szerint az volt, hogy az adott („B”) üzemállapotban működő szivattyú szállítási képessége és a tartály geometriai kialakítása mellett (alsó kivezetés), a kazettapalástok furatain és a hibás kazetta beillesztés miatt keletkező réseken keresztül olyan fokozatosan erősödő parazita áramlás alakult ki, amelynek hatására a üzemanyag-kazettán áthaladó hűtőközeg mennyisége lecsökkent, és az üzemanyagban keletkező maradványhő túlhevítette az üzemanyag-kazettákat.

A kezdeti eredmények még azt mutatták, hogy a üzemanyag-kazetta beillesztési hibája nélkül, csupán a „B” üzemállapot hosszú idejű fennállása esetén is kialakul a túlmelegedés, de későbbi, a KFKI Atomenergia Kutató Intézetben pontosabb paraméterekkel végzett számítások szerint üzemanyag-kazetta beillesztési hibát is fel kellett tételezni a felmelegedési folyamat megindulásához.

A kazettafalak furatainak jelenléte semmiképpen nem tekinthető alapvető műszaki oknak, hiszen az kiinduló adottság volt. Az alapvető műszaki okot csak a tervezéskor, a tartály kialakításában és használati, üzemeltetési módjában lehet keresni. A kivizsgálás során felmerült tények és az engedélyezési dokumentumok alapján a folyamat kialakulásában a következő, potenciálisan közrejátszó műszaki hiányosságokat lehet megjelölni:

- a belső tartály alsó kivezetése;
- a kazettafalak furatainak figyelmen kívül hagyása a termohidraulikai tervezésnél és a tervezési elemzéseknél;
- a légtelenítő vezeték kis keresztmetszete;
- a „B” üzemállapot tartós fenntartása;
- a fedél korai felnyitásának elmaradása;
- a kazetták alsó végének pontatlan illesztése;
- a tartály teljes műszerezetlensége, elsősorban a fedél alatti hőmérséklet mérésének hiánya;
- a folyamatos mérésadat-gyűjtés hiánya (ennek megléte lehetővé tette volna a probléma korábbi felfedezését);
- a tartályból kilépő víz hőmérséklete és az akna felszín-közeli vízhőmérséklete különbsége értékelésének elmaradása;
- a medence szintváltozásának mérésére csak pontatlan eszköz állt rendelkezésre, és senki sem figyelte.

A fenti állítások sorrendje bizonyos fontossági sorrendet is képvisel. Tehát, a belső tartály felső kivezetése önmagában is megakadályozta volna minden probléma kialakulását. Ha a tartály kivezetése felül lett volna, akkor bármely folyamatban mindig a hűtőközeg legmelegebb részéből történik az elvezetés, tehát az egyszerű hőmérlegen alapuló elemzések elegendőek lettek volna a hűthetőség megítéléséhez. Ha a furatokat és az illeszkedési réseket figyelembe vették volna egy kellően részletes hidraulikai elemzésben,

akkor kiderült volna, hogy a kazetták hűtése nem megfelelő és bizonyos feltételek mellett pozitív visszacsatolásos, instabil melegedési folyamat indul be.

Következmények

Az üzemanyag sérülése

Az üzemanyag kazetták sérülésének mértékét a tartály felnyitása után készített videofelvételek alapján lehetett becsülni. A Paksi Atomerőmű Rt. által készített leírás, valamint a tartálynyitás előtt és után lezajlott folyamatokról tett feltételezések alapján valószínűsíthető, hogy a kazetták súlyos sérülését a tartályba beáramló hideg víz hűtése és a robbanásszerű gőzfejlődés okozta, ennek hatására a vezetőlemez alatti részek jelentősen roncsolódtak, a kazettafejek felfelé elmozdultak, esetenként eltörték. Az OAH NBI a nukleáris biztonság szempontjait figyelembe véve egyedi programok alapján a későbbiekben belső kamerás ellenőrzéseket engedélyezett. A belső vizsgálatok alapvető célja az üzemanyag-sérülés mértékének megállapítása, és a sérült üzemanyag térfogati elrendeződésének meghatározása a szubkritikusági számítási modellek pontosítása érdekében. A belső vizsgálatok során négy pozícióban történt ellenőrzés, először három, a tartály belső fala, és a szélső kazetták közötti térben, majd végül a központi üres pozícióban. A vizsgálatot két kamerával végezték, egy színes, térfigyelő kamerával, mely végig a tartály fölött maradt és egy fekete-fehér csőkamerával, amelyet bejuttattak az adott térrészbe. A végrehajtás során először lefelé néző optikával felmérték, meddig biztonságos a tartályba való behatolás, majd ezt követően ezen mélységig oldalra néző optikával különböző magasságokon (10 centiméterenként) végigpásztázták a kazettákat. A vizsgálatok során a vizsgált térrészek egy részében a kazetták üzemanyagot már nem tartalmazó lábrészig bejárhatók voltak.

A szélső pozíciókban lévő kazetták állapota a felső vezetőlemez alatt hasonló képet mutatott, mint felette. Látható volt, hogy több kazettánál is megszűnt a kazettaburkolat folytonossága, az alsó és felső részek között a burkolat és a pálcák keresztirányban eltörték. A felső vezetőlemez nyaki részébe a kazetták "beledagadtak", teljesen kitöltve a hatszög alakú nyílásokat, ill. az itt rendelkezésre álló néhány milliméteres rést. Több helyütt megfigyelhető volt, hogy a pálcák is "felfúvódtak", egyes kazettákban teljesen összeértek, ami a pálcák eredeti átmérőjéhez képest kb. 3 mm-es átmérő növekedést jelent. Mind a kazettafalakon, mind pedig a láthatóvá vált üzemanyagpálca-burkolatokon jelentős mértékű oxidáció jelei láthatóak. Általánosan megállapítható, hogy minden megvizsgált kazetta cirkónium burkolata súlyosan megsérült, a burkolatrészek az eltérő hőmérsékletek miatt különböző elszíneződések voltak tapasztalhatók. Az összetöredezett cirkónium darabokról megállapítható volt, hogy ridegen, üvegszerűen törtek, hajlott burkolatdarabot nem találtak, ami szintén jelentős oxidációra utal. A burkolatsérülés nagysága kazettánként változó, a kazetták alsó része különböző magasságig szerkezetileg sértetlennek tűnik. A tartály alján a leesett pálcadarabokból álló "törmelék" vastagsága 5-

60 cm-re tehető, a törmelékben kihullott üzemanyag pasztillák is láthatók. Egy helyen látható maradt az alsó tartólemez felülete is.

A központi üres pozícióban a vizsgálat viszonylag rövid úthosszra terjedt ki, mivel a vezetőlemez alatt mintegy 30 cm-rel egy keresztben álló üzemanyagpálca megakadályozta a további behatolást. Az e térrészben elhelyezkedő kazetták felső egyharmad része teljesen roncsolódott, a vezetőlemez alatt mintegy 50 cm-rel burkolat és pálcadarabok voltak láthatók. Ez alatt láthatók voltak a kazetták alsó részei, ami arra utal, hogy a kazetta alsó részek megtartották struktúrájukat, ott a roncsolódás kisebb mértékű volt. A tartály belső részében elhelyezkedő kazetták egyes részei teljes mértékben károsodtak, más részek esetében az eredeti struktúra részlegesen megmaradt, de a burkolat összetört, illetve levált.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy az összes üzemanyag-köteg károsodott, épnek mondható kazetta nincs. A károsodás mértéke a helytől függően különböző nagyságú, legsúlyosabban a középső kazetták sérültek. A kazetták részben megtartották eredeti struktúrájukat, méretük azonban többé-kevésbé megváltozott. Kimondható, hogy a sérülés összképe neutronfizikai szempontból kedvező, mivel a nukleáris üzemanyag elhelyezkedése az eredeti struktúrához közelít, ami a szubkritikuság fenntartása miatt nagyon fontos tényező. A vizuális ellenőrzések adta kép alátámasztotta azt a számításokkal és mérésekkel igazolt helyzetet, hogy a rendszer mélyen szubkritikus, neutronfizikailag ellenőrzött állapotban van.

Környezeti hatás

Az előzetes adatok szerint az üzemzavar első két hetében 410 TBq nemesgáz, 360 GBq radioaktív jód és 2,5 GBq radioaktív aeroszol jutott a környezetbe. A nemesgázok fele az első napon távozott a légkörbe, a domináns radioizotópok a ^{133}Xe és a $^{85\text{m}}\text{Kr}$ voltak. A jódizotópok ^{131}I -egyenértékben megadott aktivitásának túlnyomó része (95 %-a) az első napon került a környezetbe. A jóval kisebb aktivitású radioaeroszlok kibocsátásának időbeli lefutása hasonló volt a radiojódokéhoz.

A környezeti kibocsátásokat az Atomerőmű folyamatos működésű mérőberendezéseivel, valamint a folyamatos mintavételt követő laboratóriumi mérésekkel ellenőrizte. A kibocsátások hatósági ellenőrzését az Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség látta el, de a környezetvédelmi hatóság maga is végzett ellenőrző méréseket.

Az üzemzavar első óráiban a környezetbe jutott nemesgáz-csóva hatását az atomerőmű folyamatosan működő távmérő hálózatának A1 jelű, a kéménytől északra, 2000 m távolságban lévő és szélirányba eső állomása mérte. A későbbiekben a távmérő rendszer a természetes háttérsugárzás mellett nem mutatott ki atomerőművi kibocsátásoknak tulajdonítható dózisteljesítmény növekedést.

Április 11-én reggeltől kezdve az atomerőmű Környezetellenőrző Laboratóriuma napi gyakorisággal ellenőrizte a létesítmény üzemi területét és szűkebb környezetét. A különböző vizsgálati módszerekkel kapott értékekből megbízható információkat lehetett kapni a felületi kihullás csekély mértékére vonatkozóan.

A korszerű hordozható dózisteljesítmény-mérőkkel végzett mérések kiegészítették a távmérő állomások adatait. Az Atomerőmű szakemberei a szűkebb környezet felmérését jól szervezetteren, és a kapacitások maximális, erőn felüli kihasználásával hajtották végre. A napi felmérések adatait jegyzőkönyvekben rögzítették.

Az Atomerőmű által mért radiológiai adatokból és a meteorológiai adatokból számított maximális lakossági sugárterhelés $0,13 \mu\text{Sv}$ effektív dózis, ami a természetes háttérsugárzásból eredő 1 órányi többlet-sugárterhelésnek felel meg.

Április 14-én az OAH főigazgatója kezdeményezésére, szakintézmények (Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Radiológiai Ellenőrző Hálózata, Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézete, ÁNTSZ Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatfeldolgozó Hálózat, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, KFKI Atomenergia Kutató Intézet, Országos Meteorológiai Szolgálat) bevonásával összehangolt környezetellenőrző vizsgálat indult. E vizsgálatok legfontosabb célkitűzése a lakosság hiteles tájékoztatásához szükséges részletes adatok összegyűjtése és közreadása volt, de a hazai környezeti mérési adatok felhasználhatók lesznek a nukleárisbaleset-elhárítás döntés-előkészítést megalapozó légköri terjedési és dózis-számítási modellek alkalmazhatóságának ellenőrzésére is.

A Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (HAKSER), amelynek keretében az illetékes minisztériumok — Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium — szakintézményei és területi laboratóriumai végeznek összehangolt méréseket és ellenőrzéseket az Atomerőmű 30 km sugarú környezetében, a 2003. évi adatok értékelése során megállapította, hogy - a Paksi Atomerőmű áprilisi üzemzavari kibocsátását követő rövid időszakban, egyes környezeti elemekben mérhető radiojód-koncentrációkat leszámítva - az előző évekhez viszonyított emelkedést nem találtak. Az üzemzavari kibocsátásokról és annak környezeti, lakossági hatásairól a rendszerben résztvevő szakintézmények részvételével külön jelentés készült. Ennek fontosabb megállapításai a következők:

- a légköri üzemzavari kibocsátások a radiostroncium és radiojód tekintetében a Műszaki Üzemeltetési Szabályzat szerinti, az 1-2. blokk közös kéményére vonatkozó 30 napos határértékeket négyszeresen, illetve tizenháromszorosan meghaladták (a többi összetevőnél korlát alattiak voltak);
- a folyékony kibocsátások nem haladták meg az időarányos korlátokat;

- az erőmű közvetlen környezetét - az üzemi ellenőrző rendszer térségét - kivéve, a kibocsátások hatása csak a minták, mérések kis hányadában volt kimutatható (a kimutatási határokat legfeljebb néhányszorosan meghaladó radiojód az aeroszol és fűminták egy részében);
- a lakossági sugárterhelés maximális értéke nem haladta meg a 0,14 μSv értéket (az erőműre vonatkozó lakossági évi dózismegszorítás értéke 90 μSv).

Jelentések

A Paksi Atomerőműben április 10-én történt súlyos üzemzavarral kapcsolatban több átfogó vizsgálatra került sor. A Paksi Atomerőmű hivatalból elvégezte az esemény kivizsgálását. Az OAH NBI eseti vizsgálóbizottságot állított fel, amely rövid időn belül elkezdte a helyszínen a kivizsgálást. A kivizsgálás részeként az esemény összes meghatározó szereplőjét a hatóság meghallgatta. Az OAH főigazgatója független vizsgálóbizottságot hozott létre a Paksi Atomerőműben történt üzemzavarral kapcsolatban az OAH NBI engedélyezési és ellenőrzési tevékenységének vizsgálatára. Ezen kívül az OAH főigazgatójának javaslatára a Kormány nevében az OAB elnöke, a gazdasági és közlekedési miniszter a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséghez fordult a súlyos üzemzavar független nemzetközi szakértők által történő kivizsgálása érdekében.

A súlyos üzemzavarral kapcsolatban elvégzett felülvizsgálatokról és vizsgálatokról az alábbi jelentések készültek:

Paksi Atomerőmű jelentése az OAH NBI részére a FANP által tervezett, gyártott és üzemeltetett tisztító berendezésben 2003. április 10-11-én bekövetkezett üzemanyag sérülésről;

Az OAH jelentése az Országos Atomenergia Bizottság részére a Paksi Atomerőműben 2003. április 10-én bekövetkezett esemény hatósági kivizsgálásáról;

Összefoglaló jelentés a 2003. április 10-i üzemzavarral kapcsolatban az ÁNTSZ Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatfeldolgozó Hálózat laboratóriumai által végzett vizsgálatokról;

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szakértői vizsgálatának jelentése a Paksi Atomerőműben 2003. április 10-én bekövetkezett, üzemanyag tisztítással összefüggő üzemzavarnak az Országos Atomenergia Hivatal által végzett kivizsgálása eredményeinek értékeléséről;

A Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer jelentése a Paksi Atomerőmű súlyos üzemzavarának környezeti hatásairól.

Valamennyi jelentés a Paksi Atomerőmű Rt., az OAH, a „Fodor József” Országos Közegészségügyi Központ Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézete honlapján korlátozás nélkül hozzáférhető.

Az üzemzavar elhárítása

Az üzemzavar közvetlen elhárítását követő műszaki tevékenységeket három fő fázisra lehet felosztani. Az első, úgynevezett stabilizációs fázisban biztosítani kellett a sérült üzemanyag állapotának ellenőrizhetőségét, szubkritikusságát, hűthetőségét, a radioaktív kibocsátások minimalizálását. Ezek a gyors intézkedések az üzemzavart követő első hónapra terjedtek ki. A második, úgynevezett felkészülési szakaszban a hosszú távú stabilizáció körülményeit kell megteremteni technológiai átalakítások megtervezésével, üzembe helyezésével, szervezési intézkedésekkel, üzemviteli dokumentációk módosításaival. Ebben a szakaszban történt meg a helyreállítási koncepció kidolgozása, a helyreállításban majdan résztvevő vállalkozók versenyeztetése, kiválasztása, a helyreállítási követelményrendszer kidolgozása, szerződések megkötése, engedélyezési tervdokumentáció kidolgozása. A harmadik fázis a tulajdonképpen sérült üzemanyag és tisztító tartály eltávolítás, az 1. sz. akna helyreállítása lesz.

Stabilizációs fázis

A stabilizációs fázisban az alábbi munkálatokat végezték el:

Előzetes vizuális vizsgálatok alapján Paksi Atomerőmű Rt. jelentést készített a tisztító-tartályban lévő sérült üzemanyag állapotáról. Az OAH NBI a jelentést az ahhoz csatolt videofelvételek alapján értékelte. A hatóság a szubkritikusság igazolására számítások elvégzését írta elő. A KFKI Atomenergia Kutatóintézet és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézete az elvégzett számítások alapján megállapította, hogy konzervatív feltételezéssel élve (a sérült üzemanyag kritikusság szempontjából kedvezőtlen, bár kis valószínűségű elrendeződése esetén) a szubkritikusság megbízható biztosításához 19 g/kg bórsav-koncentráció szükséges. Az OAH NBI a pihentető-medence és az 1. sz. akna viszonylatában előírta a bórsav-koncentráció növelését és 20 ± 1 g/kg értéken tartását, valamint megfelelő műszaki-adminisztratív intézkedések meghozatalát a bórhígulás elkerülésére. Az OAH NBI ezen kívül több határozatot hozott a szubkritikusság ellenőrzéséhez, a biztonságos hűtéshez és a hűtés ellenőrzéséhez, a hűtőközeg szűréséhez, a vízkémiai és radiokémiai ellenőrzéséhez, a levegő szűréséhez és a sugárvédelmi ellenőrzéshez szükséges berendezések tervezésére, telepítésére, illetve az ezekkel összefüggő átalakításokra.

A Paksi Atomerőmű Rt. a sérült üzemanyaggal kapcsolatos tevékenységek irányítására külön projektet hozott létre. A Helyreállítási Projekt főbb feladatai: műszaki megalapozások, végrehajtási alternatívák és döntési javaslatok kidolgozása, a

hatóságokkal és közreműködő szervezetekkel való kapcsolattartás, egyedi tevékenységek koordinációja. A Projekt célul tűzte ki a károsodott üzemanyag és tisztító-tartály eltávolításán, az azt megelőző stabil állapot biztosításán, a blokk többi részétől történő leválasztásán túlmenően a 2. blokk indítása előfeltételeinek megteremtését is. Az OAH NBI a Helyreállítási Projekt működési rendje és minőségbiztosítási programja alapján jóváhagyta a Paksi Atomerőmű Rt. ennek megfelelő szervezeti változtatását.

Az Országos Atomenergia Bizottság elnöke, a gazdasági és közlekedési miniszter miniszteri biztost nevezett ki a helyreállítási munkák felügyeletére. Megállapodás született arról, hogy az OAH az üzemzavarral és következményeivel kapcsolatos valamennyi határozatáról tájékoztatja a miniszteri biztost.

Felkészülési fázis

Az OAH NBI a 2. blokki 1. akna helyreállítási feladatainak hatékonyabb ügyintézésére szervezetén belül önálló csoportot hozott létre. A csoport vezetője megfigyelőként rendszeresen részt vett a Helyreállítási Projekt irányító értekezletének ülésein. Az irányító értekezlet állandó résztvevője a miniszteri biztos, valamint a KFKI Atomenergia Kutatóintézet és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézete képviselője is.

A tisztító tartályban lévő sérült üzemanyag szubkritikusságának igazolására további számítások elvégzésére került sor. Az OAH NBI engedélyezte a tartályon belüli vizuális ellenőrzési programot, mellyel Paksi Atomerőmű Rt részletes információkat szerzett a sérült üzemanyag állapotáról, a roncsolódott fűtőelem pálcá darabok részletes geometriai elrendezéséről. A hatóság előírása és engedélye alapján telepítettek további két neutronfluxus és hőmérséklet mérőrendszert a tartály mellett. A Paksi Atomerőmű Rt. magyar tervező intézetekkel három koncepcióterv változatot dolgoztatott ki az 1. akna autonóm hűtésének biztosításához, a helyreállítási koncepció részeként. Az újonnan létesítendő hűtőrendszer célja az 1. akna leválaszthatósága a pihentető medencéről, így a 2. blokk technológiájának a lehető legteljesebb függetlenítése a sérült üzemanyag tárolását, hűtését, állapot ellenőrzését biztosító rendszerekről. A kiválasztott hűtési technológia részletes terveit, a nukleáris biztonság által megkövetelt engedélyezési dokumentáció részeként a Paksi Atomerőmű Rt. kidolgoztatta és benyújtotta az OAH NBI-nek.

Az OAH NBI engedély birtokában a FANP leszerelte és a telephelyről elszállította a fűtőelem kazetták vegyi tisztításához használt technológia berendezést.

Az OAH NBI a vonatkozó előírások és a nemzetközi ajánlások figyelembevételével kidolgozta, és átadta a Paksi Atomerőmű Rt. részére a sérült üzemanyag eltávolításának engedélyezési követelményrendszerét.

A Paksi Atomerőmű Rt. pályázatot írt ki a sérült üzemanyag eltávolítási technológia kidolgozására, valamint az 1. akna helyreállítási munkáinak elvégzésére. Az ajánlattevők a FANP (főként a német leányvállalat, kisebb francia és amerikai szakértői támogatással), valamint a TVEL (az orosz MINATOM által felkért konzorciumi, több más orosz intézet és cég bevonásával) voltak. Az ajánlatok értékelése két fázisban történt, egy szakmai értékelő bizottság, és egy vezetői értékelő bizottság útján. Az értékelési szempontok között szerepelt a műszaki megvalósíthatóság, a referenciák megléte, a biztonság, a határidő és az ár. A nyertes az orosz ajánlattevő lett. Az orosz ajánlat erősségei között meghatározók voltak az alábbiak:

- közvetlen motiváció, mint a Paksi Atomerőmű Rt. nukleáris üzemanyagának szállítója;
- a szubkritikuság megfelelő kezelése (mérési, kiértékelési módszer és program is szerepelt az ajánlatban a Kurcsatov Intézet közreműködésével);
- a kiemelt sérült üzemanyag tárolására ajánlott tárolóeszközök megléte (saját engedélyekkel és tapasztalatokkal rendelkeznek);
- tapasztalatok a manuális eszközök használatában kiégett kazetták kezelése során;
- orosz kormányzati támogatás;
- kedvezőbb megvalósítási határidők;
- kedvezőbb árajánlat.

Az OAH NBI az engedélyezési követelményrendszerében háromlépcsős engedélyeztetési folyamatot írt elő. Mindhárom lépcsőhöz meghatározta a benyújtandó dokumentációkkal kapcsolatos formai és tartalmi követelményeket. Az első fázis az elvi átalakítási engedély, melyhez 2003. év végéig az orosz fél leszállította a szerződés szerinti műszaki terv dokumentációját. A dokumentumok belső zsűrizését Paksi Atomerőmű Rt. az év végén megkezdte. (A második lépcső a gyártási és behozatali, a harmadik az átalakítási engedélyek kiadásához szükséges lépéseket tartalmazza.)

Paksi Atomerőmű Rt. az engedélyezési dokumentáció honosítására, a magyar hatósági követelmények teljesítésének biztosítása, a magyar szabványoknak való megfeleltetés érdekében szerződést kötött ERŐTERV Rt.-vel és TRANSELEKTRO Rt.-vel. Ezek a cégek az 1. akna leválasztásához, függetlenítéséhez szükséges kiegészítő technológiák tervezésében, létesítésében is kiemelkedő szerepet vállaltak.

Az OAH NBI átalakítási engedélyeket adott ki a meglévő technológiák olyan irányú módosítására, melyek lehetővé tették a 2. blokki pihentető-medence és az 1. akna hűtőközegének elkülönített tisztítását a többi blokki technológia zavarása nélkül, továbbá a tisztító-tartályban és 1. aknában a bórsav-koncentráció növelését hipotetikus reaktivitás-üzemzavarok esetében.

Az OAH NBI előírta a Paksi Atomerőmű Rt. számára az 1. akna biztonságos üzemeltetési feltételeit és korlátait megfogalmazó dokumentum benyújtását. A benyújtott dokumentumot a megfelelő kritikai felülvizsgálat és módosítást követően jóváhagyta.

A Paksi Atomerőmű Rt. a helyreállításra vonatkozó részletesebb időütemezés ismeretében gazdasági megfontolásból, de a biztonsági szempontok figyelembe vételével megvizsgálta a 2. blokk újraindíthatóságát, illetve üzemeltethetőségét a helyreállítási munkák tényleges megkezdéséig. Tekintettel arra, hogy az áprilisi üzemzavar a reaktorblokk technológiai berendezéseit nem érintette, a visszaindítás kritikus feltételeként a 2. blokk következő üzemanyag töltetének biztosíthatóságát, az üzemanyag manipulációk biztonságos elvégezhetőségét, a fővízkör és a reaktor szerkezeti elemei alfa-sugárzó szennyezőktől való megtisztíthatóságát jelölte meg. A kidolgozott alternatívákat az OAH NBI részére benyújtotta. Az Atomerőmű kezdeményezte, hogy a hatóság a 2. blokk visszaindíthatóságával kapcsolatosan fogalmazza meg követelményrendszerét. A követelményrendszer kidolgozása, valamint a blokk visszaindíthatóságához szükséges engedélyezési, ellenőrzési feladatok hatékonyabb végzése érdekében az OAH NBI kislétszámú szakértői csoportot hozott létre

Az OAH NBI a helyreállítási munkák hatósági felügyeletének támogatása érdekében felvette a kapcsolatot az orosz és az amerikai nukleáris biztonsági hatósággal. Részletes szerződések készültek az engedélyezési dokumentáció vonatkozó részeinek szakmai véleményezésére, illetve az orosz hatóság esetében közreműködésre a konzorciumban részt vevő cégek minőségbiztosítási rendszer auditjaiban.

A tevékenység javítása

A súlyos üzemzavar tapasztalatai alapján és a kivizsgálások eredményeként a során számos intézkedés, javaslat és ajánlás fogalmazódott meg az üzemeltetési és a hatósági tevékenység javítására.

A Paksi Atomerőmű Rt.

Paksi Atomerőmű Rt. az OAH NBI határozatának végrehajtásaként Átfogó Intézkedési Tervet dolgozott ki és nyújtott be a Hatósághoz. A terv 26 feladatot tartalmaz határidőzve, a tételes feladatmegfogalmazások mellett megjelöli a feladatok háttérül szolgáló ajánlásokat, javaslatokat, észrevételeket, illetve tételesen bemutatja azokat a megfontolásokat, amelyek az adott intézkedés szükségességét indokolják. Az éves jelentés összeállításának lezárásakor a terv szakmai értékelése az OAH NBI-nél még nem fejeződött be.

A Paksi Atomerőmű Rt. Igazgatóságának kezdeményezésére elkészült az atomerőmű szervezeti diagnózisa. A diagnózis az elmúlt 10 év különböző hazai és nemzetközi vizsgálatainak, audit jelentéseinek, a súlyos üzemzavarhoz kapcsolódó

dokumentumoknak az áttanulmányozásával és rendszerezésével arra keresett választ, hogyan juthatott el a Paksi Atomerőmű Rt. a súlyos üzemzavarig, mik voltak a biztonsági kultúra hiányosságainak háttérben meghúzódó okai, illetve milyen állapotban van a szervezet. A szervezeti diagnózis megállapításaira alapítva Paksi Atomerőmű Rt. kidolgozta szervezeti és működésfejlesztési koncepcióját. A koncepció elsősorban az atomerőművi munkavállalói attitűd megváltoztatásában látja a fejlődés lehetőségét, amit inkább a szervezetek működésbeni javításával, semmint átalakításával akar megvalósítani. A szervezeti működésfejlesztés sikerkritériumaiként az alábbiakat jelölte meg:

1. folyamatos felső- és középvezetői elkötelezettség;
2. erőforrások rendelkezésre állása;
1. a koncepció végrehajtásának a vezérigazgató általi közvetlen irányítása és folyamatos ellenőrzése;
- 3.
4. folyamatos, nyílt kommunikáció, aktív felső- és középvezetői részvétellel;
5. a hosszú távú intézkedések mellett rövid távú, gyors eredményeket hozó intézkedések meghozatala.

Az OAH NBI

Az OAH NBI tevékenységének javításához alapul szolgáltak az OAH főigazgatója által kiküldött független belső vizsgálóbizottság jelentésében leírtak, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szakértői csoportjának jelentésében megfogalmazott ajánlások és az OAH NBI által saját tevékenységéről készített kritikai felülvizsgálat eredményei.

A teendők két csoportra oszlottak: a rövid távú feladatok főként az engedélyesekkel (ezen belül első sorban a Paksi Atomerőművel) fenntartott kapcsolatok minőségének és hatékonyságának javítását célozták, a hosszabb távú célkitűzések az OAH NBI előtt álló nagy volumenű feladatokra és az ezekhez szükséges munkamódszerbeli változtatásokra koncentráltak.

Rövidtávú feladatok

A rövidtávú teendők jellemzően a 2003. évben lezárultak, ennek keretében az OAH NBI az alábbi legfontosabb feladatokat végezte el:

- ismételten deklarálta, hogy mindent megelőző legfontosabb szempontja a biztonság; hasonló deklarációt kért és kapott a Paksi Atomerőmű Rt. vezetésétől, Igazgatóságától és az Magyar Villamos Művek Rt. vezetésétől;
- kidolgozta és a Paksi Atomerőmű Rt. vezetésével megismertette azokat az engedélykérelmekre vonatkozó elvi és gyakorlati elvárásokat, amelyek teljesülése szükséges a hatósági engedélyezés hatékonyságának és színvonalának emeléséhez;
- megfogalmazta és a Paksi Atomerőmű Rt. vezetésével egyeztette azokat a szigorú feltételeket, amelyek mellett soron kívüli engedélyezési eljárás indokolt lehet;

- meghatározta és a Paksi Atomerőmű Rt. vezetésével megismertette azokat az ellenőrzési és érvényesítési lépéseket, amelyeket a hatósági határozatok még következetesebb érvényesülése érdekében alkalmazni óhajt;
- létrehozta a már korábban említett két munkacsoportot az 1. aknában lévő sérült fűtőelemek eltávolításával, illetve a 2. blokk energetikai indításával összefüggő hatósági tevékenység koncentrált elvégzése céljából;
- meghatározta az elkövetkező néhány évben elvégzendő nagyobb jelentőségű feladatokat.

Hosszabb távú és átfogó feladatok

A hosszabb távú és átfogó feladatok elvégzéséhez az OAH NBI tervet készített, amely terv tartalmazza e feladatok ütemezését és felelőseit. A feladatok többségének végrehajtása a 2004. és 2005. években fejeződik be. E feladatok egy része közvetlenül összefügg az üzemzavarral (esetleg egyenes következménye annak), más része az üzemzavartól függetlenül is elvégzendő, de a végrehajtás módjára és tartalmára az üzemzavar következményei befolyással lesznek. Az alábbiak a teljesség igénye nélkül, a leglényegesebb elemekre szorítkoznak.

- A NAÜ szakértői csoportja ajánlásainak teljesítése: a szakértői csoport ajánlásai alapján az OAH NBI 63 feladatot határozott meg, ezek közül 23 a szabályzatok, eljárásrendek és irányelvek módosítását igényli.
- A NAÜ biztonsági ajánlásainak áttekintése: az ajánlások egy dokumentumrendszerben öltének testet. A dokumentumok áttekintése elkezdődött, célja azon ajánlások és elvárások kimutatása, amelyek a magyar szabályozásban (elsősorban is a Nukleáris Biztonsági Szabályzatban) még nem jelentek meg.
- A Nukleáris Biztonsági Szabályzat felülvizsgálata: célja a NAÜ ajánlások és elvárások, valamint az üzemzavar tapasztalataiból adódó módosítási javaslatok beépítése a szabályzatba.
- Részvétel a Nyugat-európai Nukleáris Hatóságok Szervezete által kidolgozandó ajánlás-rendszer kialakításában: Az EU tagállamok és a csatlakozó országok nukleáris biztonsági hatóságai a NAÜ ajánlások alapján harmonizált európai biztonsági ajánlás-rendszert alakítanak ki. Ebben az OAH NBI szakemberei részt vesznek és a kialakuló harmonizált szabályrendszer hazai bevezetését koordinálni fogják.
- Az OAH NBI feladatainak, erőforrásaink, szervezetének és munkamódszerének kritikai felülvizsgálata: széles körű adatgyűjtés, rendszerezés és elemzés, valamint az üzemzavarral összefüggő hatósági tapasztalatok összefoglalása után az OAH NBI vezető testülete javaslatokat fogad el az OAH NBI munkájában és szervezetében szükségessé vált változtatások bevezetésére. A változtatások egyaránt befolyásolják az OAH NBI belső és külső (az erőművel fennálló) munkamegosztását, valamint az OAH NBI munkamódszerét (engedélyezés, ellenőrzés, értékelés kiterjedése és viszonyai). Az OAH NBI a kritikai felülvizsgálat teljes munkaanyagát egy dokumentumban foglalja össze.

Felkészülés az OAH NBI előtt álló nagyjelentőségű hatósági feladatokra: a következő évek számos új és nagy erőket kívánó hatósági feladatot hoznak. Ezek közül a legjelentősebbek: az üzemzavar következményeinek felszámolása, a 2. reaktorblokk újbóli üzembe helyezése, a Paksi Atomerőmű reaktorblokkjainak teljesítménynövelése, az erőmű üzemidő-hosszabbításának előkészítése, a Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentésének felülvizsgálata, a Paksi Atomerőmű 2. szintű valószínűségi biztonsági elemzésének hatósági felülvizsgálata.