

A4.9. sz. útmutató

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

Verzió száma:

4.

(Új, műszakilag változatlan kiadás)

2019. július

Kiadta:

Fichtinger Gyula
az OAH főigazgatója
Budapest, 2019

A kiadvány beszerezhető:
Országos Atomenergia Hivatal
Budapest

FŐIGAZGATÓI ELŐSZÓ

Az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban: OAH) az atomenergia békés célú alkalmazása területén működő, önálló feladat- és hatáskörrel rendelkező, országos illetékességű, központi kormányzati igazgatási szerv, kormányzati főhivatal. Az OAH-t a Magyar Köztársaság Kormánya 1990-ben alapította.

Az OAH jogszabályban meghatározott közfeladata, hogy az atomenergia alkalmazásában érdekelt szervektől függetlenül ellássa és összehangolja az atomenergia békés célú, biztonságos és védett alkalmazásával, így a nukleáris és radioaktív hulladék-tároló létesítmények, nukleáris és más radioaktív anyagok biztonságával, nukleárisveszélyhelyzet-kezeléssel, nukleáris védelemmel kapcsolatos hatósági feladatokat, valamint az ezekkel összefüggő tájékoztatási tevékenységet, továbbá javaslatot tegyen az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos jogszabályok megalkotására, módosítására, és előzetesen véleményezze az atomenergia alkalmazásával összefüggő jogszabályokat.

Az atomenergia alkalmazása hatósági felügyeletének alapvető célkitűzése, hogy az atomenergia békés célú felhasználása semmilyen módon ne okozhasson kárt a személyekben és a környezetben, de a hatóság az indokoltnál nagyobb mértékben ne korlátozza a kockázatokkal járó létesítmények üzemeltetését, illetve tevékenységek folytatását. Az alapvető biztonsági célkitűzés minden létesítményre és tevékenységre, továbbá egy létesítmény vagy sugárforrás élettartamának minden szakaszára érvényes, beleértve létesítmény esetében a tervezést, a telephely-kiválasztást, a létesítést, az üzembe helyezést és az üzemeltetést, valamint a leszerelést, az üzemben kívül helyezést és a bezárást, radioaktív hulladék-tárolók esetén a lezárást követő időszakot, radioaktív anyagok alkalmazása esetén a szóban forgó tevékenységekhez kapcsolódó szállítást és a radioaktív hulladék kezelését, míg ionizáló sugárzást kibocsátó berendezések esetén azok üzemeltetését és karbantartását.

Az OAH a jogszabályi követelmények teljesítésének módját az atomenergia alkalmazóival egyeztetett módon, világos és egyértelmű ajánlásokat tartalmazó útmutatókban fejti ki, azokat az érintettekhez eljuttatja, és a társadalom minden tagja számára hozzáférhetővé teszi. Az atomenergia alkalmazásához kapcsolódó követelmények teljesítésének módjára vonatkozó útmutatókat az OAH főigazgatója adja ki.

Az útmutatók alkalmazása előtt mindig győződjön meg arról, hogy a legújabb, érvényes kiadást használja! Az érvényes útmutatókat az OAH honlapjáról (www.oah.hu) töltheti le.

ELŐSZÓ

Az atomenergia békés célú, biztonságos alkalmazására vonatkozó legmagasabb szintű szabályozást az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (a továbbiakban: Atv.) tartalmazza.

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló rendelkezéseket a 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Rendelet) és mellékletei, a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok (a továbbiakban: NBSZ) határozzák meg.

A nukleáris biztonsági követelmények és rendelkezések betartása mindazok számára kötelező, akik az Atv. 9. § (2) bekezdése szerinti folyamatos hatósági felügyelet alatt állnak, valamint e törvényben előírt hatósági engedélyhez kötött tevékenységet folytatnak, ilyen tevékenységben közreműködnek, vagy ilyen tevékenység folytatásához engedély iránti kérelmet nyújtanak be. A nukleáris biztonsági követelmények és rendelkezések mellett a követelmények közé tartoznak az egyedi hatósági előírások, feltételek és kötelezettségek, amelyeket az OAH a nukleáris létesítmény nukleáris biztonsága érdekében határozatban állapíthat meg.

Az NBSZ-ben foglalt követelmények teljesítésére az OAH ajánlásokat fogalmazhat meg, amelyeket útmutatók formájában ad ki. Az útmutatókat az OAH a honlapján közzéteszi. Jelen útmutató az engedélyesek önkéntes alávetésével érvényesül, nem tartalmaz általánosan kötelező érvényű normákat.

A Rendelet 3. § (4) bekezdése alapján, ha a kérelmező a nukleáris biztonsággal összefüggő engedély iránti kérelmét az útmutatókban foglaltak szerint terjeszti elő, továbbá ha az engedélyes a nukleáris biztonsággal összefüggő tevékenységét az útmutatókban foglaltak szerint végzi, akkor az OAH a választott módszert a nukleáris biztonság követelményei teljesítésének igazolására alkalmasnak tekinti, és az alkalmazott módszer megfelelőségét nem vizsgálja.

Az útmutatókban foglaltaktól eltérő módszerek alkalmazása esetén az OAH az alkalmazott módszer helyességét, megfelelőségét és teljeskörűségét részleteiben vizsgálja, ami hosszabb ügyintézési idővel, külső szakértő igénybevételével és további költségekkel járhat.

Ha az engedélyes által választott módszer eltér az útmutató által ajánlottól, akkor az eltérés indokolása mellett igazolni kell, hogy a választott módszer legalább ugyanazt a biztonsági szintet biztosítja, mint az útmutatóban ajánlott.

Az útmutatók felülvizsgálata az OAH által meghatározott időszakonként vagy az engedélyesek javaslatára soron kívül történik.

A fenti szabályozást kiegészítik az engedélyesek, illetve más, a nukleáris energia alkalmazásában közreműködő szervezetek (tervezők, gyártók stb.) belső szabályozási dokumentumai, amelyeket az irányítási rendszerükkel összhangban készítenek.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	6
1.1. Az útmutató tárgya és célja	6
1.2. Vonatkozó jogszabályok és előírások	6
2. MEGHATÁROZÁSOK	7
3. ÁLTALÁNOS AJÁNLÁSOK	8
4. A NUKLEÁRIS ÜZEMANYAGRA ÉS AZ AKTÍV ZÓNÁRA VONATKOZÓ AJÁNLÁSOK	9
4.1. Nukleáris üzemanyag beszerzése	9
4.1.1. <i>A friss üzemanyag beszerzésének indítása</i>	9
4.1.2. <i>A nukleáris üzemanyaggyártóval szembeni elvárások</i>	9
4.1.3. <i>Eltérések kezelése</i>	10
4.2. Nukleáris üzemanyag beszállítása	10
4.2.1. <i>A friss üzemanyag szállítási eszközei, módja, ezek megfelelőségének igazolása</i>	10
4.2.1.1. <i>A friss üzemanyag szállítókonténer</i>	10
4.2.1.2. <i>A szállítással kapcsolatos kérdések</i>	10
4.2.2. <i>Az üzemanyag szállítmány átvétele az országhatáron</i>	11
4.3. A friss üzemanyag telephelyen belüli mozgatása	11
4.3.1. <i>Műszaki intézkedések</i>	11
4.3.2. <i>Adminisztratív intézkedések</i>	12
4.3.3. <i>Szállítás közben tapasztalt rendellenességek kezelése</i>	12
4.4. A friss üzemanyag átvételi ellenőrzése	12
4.4.1. <i>A szállítmány átvétele az erőműben</i>	12
4.4.2. <i>Az üzemanyag kazetták átvétele</i>	13
4.4.3. <i>Eltérések kezelése</i>	13
4.5. A friss üzemanyag tárolása	13
4.6. A friss üzemanyag a reaktor aktív zónájába történő behelyezése, a zónaátrakás folyamata, a zóna ellenőrzése	14
4.6.1. <i>Átrakási tervek</i>	14
4.6.2. <i>A reaktor aktív zónájának töltettervezése</i>	14
4.6.3. <i>Az átrakások műveleti sorrendje, az átrakási kartogram</i>	15
4.6.4. <i>Az aktív zóna ellenőrzése</i>	15
4.6.5. <i>Az eltérések kezelése</i>	16
4.7. A kiégett üzemanyag pihentetése, ideiglenes tárolása	16
4.8. A kiégett üzemanyag előkészítése az elszállításra	17
4.8.1. <i>Adminisztratív kérdések</i>	17
4.8.2. <i>A konténerek, emelőszervezetek megfelelőségének igazolása</i>	18

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

4.8.3. A kiegészítő fűtőelemek adatai	18
4.8.4. Az üzemanyaggal megtöltött szállítókonténer vizsgálata	19
4.8.5. A szállítókonténer kísérő irata	20
4.8.6. Az üzemanyag-szállító szerelvényt kapcsolatos vizsgálatok	20
4.9. A nukleáris üzemanyag kezelésével kapcsolatos nyilvántartások	21
4.9.1. Az üzemanyag szállítással és az üzemanyag tárolásával kapcsolatos nyilvántartások	21
4.9.2. Üzemvitellel kapcsolatos nyilvántartások, archiválendő dokumentumok	21
4.9.3. A zóna kezelésével kapcsolatos nyilvántartások, archiválendő dokumentumok	22

1. BEVEZETÉS

1.1. Az útmutató tárgya és célja

Az útmutató ajánlásokat tartalmaz az NBSZ 4. kötetének 7. fejezetében rögzített – a nukleáris üzemanyag kezelésével kapcsolatos - előírások teljesítésének az OAH által lehetségesnek tartott módjára.

1.2. Vonatkozó jogszabályok és előírások

A nukleáris biztonsági követelmények jogszabályi hátterét az Atv. és a Rendelet biztosítja.

2. MEGHATÁROZÁSOK

Az útmutató az Atv. 2. §-ában, valamint a Rendelet 10. számú mellékletében ismertetett meghatározásokon kívül az alábbi definíciókat tartalmazza.

Besugárzott üzemanyag

Az atomreaktorban energiatermelésre hasznosított nukleáris üzemanyag, amelynek a további energiatermelésre történő felhasználása még lehetséges.

Kiégett üzemanyag

Az atomreaktorban hasznosított, besugárzott és a reaktorból véglegesen eltávolított nukleáris üzemanyag, amely - az atomreaktoron kívüli - újrahasznosíthatósága miatt nem minősül hulladéknak.

KU

Kezelési utasítás.

MET

Minimálisan ellenőrizhető teljesítmény. A reaktor olyan minimális teljesítménye, amelyet a neutronfluxus ellenőrző rendszer már elegendő megbízhatósággal érzékel. VVER-440 reaktor esetében ez 10^{-2} – 10^{-4} % közötti névleges teljesítmény értéknek felel meg.

SZBV rudak

A reaktor szabályozó és biztonságvédelmi rendszerének (SZBV) beavatkozó szervei, amelyek neutron elnyelő rúdból (abszorbens rúd) és bizonyos esetben nukleáris üzemanyag kötegből állnak.

ÜFK

Üzemeltetési Feltételek és korlátok, dokumentum, mely tartalmazza az NBSZ 1.2.5.0700.-ban megkövetelt és a 10. kötet 168. alatt meghatározott, és 3.2.5.-ben részletezett üzemeltetési feltételeket és korlátokat.

Üzemanyag-szállító szerelvény

A friss és kiégett üzemanyagok biztonságos szállítását és az ehhez szükséges műszaki eszközök, valamint kísérő személyzet elhelyezését biztosító speciális vasúti kocsik.

3. ÁLTALÁNOS AJÁNLÁSOK

Az engedélyes a teljes üzemanyagciklus minden olyan művelete során betartja a létesítmény érvényes biztonsági jelentésének valamennyi vonatkozó pontját, amelyik az atomerőmű üzemeltetőjének felelősségi körébe tartozik. A tevékenységeket szabályozó eljárásrendekben műszaki és adminisztratív előírásokat egyaránt szerepeltet.

Az üzemanyaggal végzett összes műveletet dokumentálja.

A besugárzott üzemanyag mozgatására csak előzetesen egyeztetett, jóváhagyott munkaprogram alapján kerülhet sor. Ezeket a műveleteket csak folyamatos, a végrehajtótól független felügyelet mellett szabad végrehajtani.

Az OAH a jelen útmutatóban részletezett intézkedéseket és tevékenységeket időszakosan, az ellenőrzési tervében rögzített terjedelemben ellenőrzi, továbbá eseti ellenőrzéseket tart rendellenesség, vagy annak gyanúja esetében.

4. A NUKLEÁRIS ÜZEMANYAGRA ÉS AZ AKTÍV ZÓNÁRA VONATKOZÓ AJÁNLÁSOK

4.1. Nukleáris üzemanyag beszerzése

4.1.1. A friss üzemanyag beszerzésének indítása

A megrendelt üzemanyag paraméterei legyenek azonosak az atomerőmű aktuális biztonsági jelentésében leírt, friss üzemanyagra vonatkozó műszaki paraméterekkel.

4.1.2. A nukleáris üzemanyaggyártóval szembeni elvárások

Az atomerőművek biztonságos üzeme megköveteli, hogy az üzemeltető szervezet birtokában legyen az üzemanyagra vonatkozó minden olyan információ, ami az erőmű biztonságára hatással van, beleértve a tervezési és biztonsági elemzések információit is.

Nukleáris üzemanyag beszerzésénél az engedélyes olyan gyártókat választ ki, melyek megfelelő gyártási referencia mellett teljes körűen szolgáltatják az említett információkat, ill. az üzemanyagra vonatkozó biztonsági elemzésük minden tekintetben megfelel az atomerőmű aktuális biztonsági elemzése vonatkozó fejezeteinek.

Az üzemanyag beszerzésekor az üzemanyag fizikai paraméterei, tervezés szerinti alapadatai, specifikációja és a kiviteli tervek mellett a gyártó minimum az alábbi információkat szolgáltatja:

- a) az üzemanyag gyártás szerkezeti anyagai,
- b) az üzemanyag szerkezeti elemeinek mechanikai tulajdonságai,
- c) az üzemanyag szerkezeti anyagra gyakorolt sugárzási hatások a tervezett élettartam alatt,
- d) az üzemanyag szerkezeti anyagainak összeférhetősége a zóna egyéb szerkezeti anyagaival és a hőhordozóval,
- e) az üzemanyag-berakás elrendezései az egyensúlyi ciklus kialakulásáig,
- f) termohidraulikai elemzések eredményei állandósult üzemvitelre, átmeneti állapotokra és üzemzavari körülményekre vonatkozóan,
- g) az üzemanyag szilárdsági számítása,
- h) hőfejlődés az üzemanyagban, más zónaelemekben és a moderátorban,
- i) a szabályozó rudakban a besugárzás hatására bekövetkező fizikai paraméterváltozások számítása,
- j) az üzemanyag kiegészére vonatkozó számítások.

4.1.3. *Eltérések kezelése*

Abban az esetben, ha az üzemanyag gyártó az aktuális, létesítmény szintű biztonsági elemzésben foglalt, nukleáris üzemanyagra jellemző bármely paramétertől eltérő tulajdonságú új üzemanyagot kíván szállítani, ill. új beszállító igénye merül fel, aki esetleg eltérő paraméterű üzemanyagot gyárt, az eltérések kapcsán az engedélyes biztonsági elemzésekkel alátámasztja ezek hatását a létesítmény nukleáris biztonságára.

4.2. Nukleáris üzemanyag beszállítása

4.2.1. *A friss üzemanyag szállítási eszközei, módja, ezek megfelelőségének igazolása*

A friss üzemanyagnak a Magyarország területére történő beszállítása előtt az üzemeltető figyelembe veszi a vonatkozó jogszabályokat és a beszállítással kapcsolatos engedélyeket beszerzi.

4.2.1.1. A friss üzemanyag szállítókonténer

A friss üzemanyag szállítókonténer megfelelőségét az alábbi dokumentumokkal igazolja:

- a) engedélyező bizonylat a szállítási-csomagolási egységre (magyar és idegen nyelvű dokumentumok együtt),
- b) a szállítási-csomagolási egységre vonatkozó hő-, szilárdsági- és sugárzási számítások,
- c) a szállítási-csomagolási egység sugárvédelme,
- d) a szállítási-csomagolási egységre vonatkozó üzemviteli dokumentáció,
- e) műszaki leírás és üzemviteli utasítás,
- f) a szállítási-csomagolási egység szállító járművének üzemeltetési utasítása,
- g) egyeztetett, jóváhagyott technológiák a csomagolási egység és a szállító jármű kiszolgálására.

4.2.1.2. A szállítással kapcsolatos kérdések

A szállítással kapcsolatban az engedélyes minimálisan az alábbi információkat nyújtja be a vonatkozó jogszabályokban meghatározott hatóságoknak:

- a) a szállítás tervezett idejét és útvonalát (a minősített adat védelmére előírt szabályok szerint),
- b) a szállításra kerülő mennyiségeket, típusonkénti bontásban,

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

- c) a szállítmány becsült összes súlyát, az U izotópok tömegét,
- d) a szállítás módját,
- e) a kicsomagolás befejezésének várható időpontját.

4.2.2. Az üzemanyag szállítmány átvétele az országhatáron

Az üzemeltető szervezet megfelelő létszámú és összetételű, kinevezett felelős vezetővel rendelkező átvevő brigádjával elvégezteti az átvételt, melynek során legalább az alábbiakat ellenőrzi:

- a) a szállítóeszköz és a csomagolás, valamint ezek felszerelési tárgyainak megléte, állapota,
- b) a gyári áru-kísérő dokumentumok megléte, teljessége,
- c) a tisztasági (sugárbiztonsági) műbizonylatok megléte, teljessége,
- d) az alapvető műszaki adatokat tartalmazó gépkönyvek (paszport) megléte konténerenként, azok teljessége,
- e) a vagonok műszaki átadás-átvételi jegyzőkönyvének megléte, teljessége,
- f) a szállítási egységhez tartozó informatikai adathordozók megléte,
- g) a minőségellenőrzési műbizonylatok megléte, teljessége,
- h) a kísérő dokumentációk Szállító és Megrendelő (Üzemeltető) közötti átadás-átvételét igazoló jegyzőkönyv teljessége.

4.3. A friss üzemanyag telephelyen belüli mozgatása**4.3.1. Műszaki intézkedések**

A kritikus tömeg kialakulásának megakadályozására és a kazetták épségének megőrzése céljából az üzemanyaggal kapcsolatos technológiai szállítási műveletek lefolytatásához csak olyan hatósági üzemeltetési engedéllyel rendelkező, vagy - amennyiben annak megszerzését az NBSZ nem írja elő - az atomerőmű előírásai szerint szabályosan üzembe helyezett berendezéseket szabad használni, amelyek időszakos szemléljét, próbáját és ellenőrző vizsgálatait a munkák lefolytatása előtt elvégezték.

A szállítási technológiai műveletekhez az engedélyes olyan biztonsági intézkedéseket dolgoz ki, amelyek kizárják az üzemanyag, ütésektől és súrlódástól származó károsodását, valamint kizárják az üzemanyag elszennyeződését és idegen tárgyak bejutását az üzemanyag pálcák közé.

4.3.2. *Adminisztratív intézkedések*

A telephelyen belüli szállítást az engedélyes úgy szervezi meg, hogy az indokolatlan fűtőelem köteg mozgásokat kiküszöböljék.

Üzemanyaggal végzett tevékenységet csak az erre jogosult személyek végezhetnek.

Minden mozgatási tevékenységet írott utasítások alapján végeznek, melyekben rögzítik a művelet megkezdéséhez szükséges feltételeket, a végrehajtás módját, a szükséges biztonsági intézkedéseket.

4.3.3. *Szállítás közben tapasztalt rendellenességek kezelése*

A friss üzemanyag szállítás közben észlelt bármely, az üzemanyag kazettákat, a szállítóberendezéseket, a személyzetet, az ezekkel kapcsolatos dokumentációkat érintő rendellenesség észlelése esetére olyan eseménykivizsgálási utasítást dolgoznak ki, amely részletesen meghatározza az események minősítésének, jelentésének, kivizsgálásának, elemzésének és nyilvántartásának rendjét.

4.4. A friss üzemanyag átvételi ellenőrzése

Az üzemanyag bejövő ellenőrzésének minden lépéséről az engedélyes jegyzőkönyvet vesz fel, és megfelelő adminisztratív intézkedésekkel biztosítja azt, hogy ezek a dokumentumok az atomerőmű teljes élettartama alatt visszakereshetők legyenek.

4.4.1. *A szállítmány átvétele az erőműben*

A nukleáris üzemanyag szállítmányt csak a szállító plombájával leplombált konténerek sérülésmentessége és a kísérő dokumentációk megléte esetén lehet átvenni. A dokumentációk minimálisan a következőket tartalmazzák:

- a) gyári áru-kísérő dokumentumok,
- b) tisztasági (sugárbiztonsági) műbizonylatok,
- c) a fűtőelem kötegek és az abszorberek alapvető műszaki adatait tartalmazó gépkönyvek (paszport) konténerenként,
- d) vagonok műszaki átadás-átvételi jegyzőkönyve,
- e) a szállítási egységhez tartozó informatikai adathordozók,
- f) minőségellenőrzési műbizonylatok,
- g) a kísérő dokumentációk Szállító és Megrendelő (Üzemeltető) közötti átadás-átvételi jegyzőkönyve.

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

4.4.2. Az üzemanyag kazetták átvétele

A konténer kibontása után elvégzik:

- a) a kazetták gyári számának ellenőrzését,
- b) a kazetták méretellenőrzését, és a vizsgált típusnak megfelelő méretellenőrző lap, valamint fűtőelem köteg mozgatási lap kitöltését,
- c) a kazetták külalakjának szemrevételezését, a rugós támaszok ellenőrzését a fejrészekben,
- d) a hossz-, és alakhúság ellenőrzését a méretellenőrző állványon.

4.4.3. Eltérések kezelése

Az üzemanyag átvétele során tapasztalt bármely műszaki, vagy adminisztratív rendellenességről az engedélyes eltérési jegyzőkönyvet vesz fel, és azt az eltérés súlyosságának megfelelően kezeli.

Amennyiben egy üzemanyag kazettán tapasztalnak a dokumentációkban foglalt műszaki paraméterektől való eltérést, akkor ezt a kazettát jól elkülönítetten tárolják, további intézkedésig felhasználni nem szabad, és a szállító felé megteszik a szerződés szerinti, valamint az esetlegesen szükséges további lépéseket.

4.5. A friss üzemanyag tárolása

A kritikus tömeg kialakulásának megakadályozása céljából a kazettákat csak erre a célra tervezett tárolóban szabad elhelyezni. A tárolást, az ezzel kapcsolatos mozgatásokat az engedélyes úgy szervezi meg, hogy az kiküszöbölje az indokolatlan fűtőelem köteg mozgatásokat.

A friss üzemanyagot a tárolás során mindenkor úgy rendezi el, hogy a sokszorozási tényező a biztonsági elemzésben megadott szint alatt maradjon.

A friss üzemanyag tároló helyiség belépési rendjét szabályozza, üzemanyaggal kapcsolatos tevékenységet csak az arra feljogosított szervezeti egység dolgozói végezhetnek.

Az engedélyes minden műszaki és adminisztratív intézkedést megtesz annak érdekében, hogy a friss üzemanyag tárolóba ne kerülhessen be víz.

Megfelelő módon szabályozza a nyílt lánggal történő munkavégzést a friss üzemanyag tárolóban.

A kazetták olajjal történő elszennyeződésének megakadályozására a tároló berendezéseinek hajtóműveit eljárásrendben vagy KU-ban meghatározott

módon és rendszerességgel ellenőrzi. Szivárgás esetére előre megfelelő intézkedéseket dolgoz ki.

4.6. A friss üzemanyagnak a reaktor aktív zónájába történő behelyezése, a zónaátrakás folyamata, a zóna ellenőrzése

4.6.1. Átrakási tervek

Az atomerőmű rendelkezik érvényes középtávú átrakási tervvel, mely a blokkok tervezett üzemmenetét az üzemanyag átrakásokra történő leállások tekintetében a tárgyévhez képest négy évre előre tartalmazza.

A középtávú átrakási tervet az engedélyes évente aktualizálja. Az aktualizált tervben figyelembe veszi, és szerepelteti:

- a) azon körülményeket, melyek a középtávú tervet esetleg módosíthatják,
- b) a reaktorfizikai számításokat,
- c) az átrakási terv meghatározó paramétereit (átrakási időpontok, vagyis az éves kampányok hossza, tervezett teljesítmény kihasználási tényezők).

4.6.2. A reaktor aktív zónájának töltettervezése

Az engedélyes a reaktor üzemanyag-töltetének megváltoztatásakor teljes körű reaktorfizikai elemzést végez. Az elemzés kiterjed valamennyi fontos neutron- és hőfizikai jellemző vizsgálatára. Ennek során igazolja, hogy a tervezett új töltet minden paraméterében megfelel az ÜFK-ban, valamint a Töltetterv és Biztonsági Jelentésben- lefektetett reaktorfizikai korlátoknak.

A tervezés eredményét hivatalos dokumentációban rögzíti. A dokumentáció tartalmazza:

- a) a tervezett üzemanyag átrakás adatait,
- b) az ÜFK korlátok teljesülésének igazolását.

Ugyancsak reaktorfizikai számításokkal meghatározza:

- a) az átrakás utáni első indítás kritikus paramétereit, a standard indítási kísérletek során mérendő jellemzőket,
- b) a kampány során a reaktivitás-mérleg felállításához szükséges jellemzőket,
- c) egyéb, a blokk biztonságát neutronfizikai szempontból megalapozó jellemzőket.

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

A számításokat megfelelő módon dokumentálja. Gondoskodik arról, hogy az adott kampányra vonatkozó dokumentációt az illetékes személyzet a blokk visszaindulása előtt megkapja.

4.6.3. Az átrakások műveleti sorrendje, az átrakási kartogram

Az üzemeltető a tervezett zóna fizikai megvalósításához átrakási kartogramot készít. Az üzemanyag átrakási műveleteket úgy tervezi meg, hogy a zóna szubkritikussága minden pillanatban az előírtnak megfelelő legyen, továbbá a műveletek végrehajtása a legbiztonságosabb sorrendben történjen.

4.6.4. Az aktív zóna ellenőrzése

Az aktív zóna operatív ellenőrzésére annak különböző üzemállapotai mellett az alábbi paraméterek megfigyelését lehetővé tévő ellenőrző rendszer működését biztosítja az üzemeltetőnek.

Üzem közben az alábbi paramétereket és azok változási ütemét ellenőrzik:

- a) neutronfluxus szerinti teljesítmény,
- b) a reaktor hőteljesítménye,
- c) primerköri nyomás,
- d) a hőhordozó átlagos felmelegedése a reaktorban,
- e) a reaktor aktív zónájának egyenlőtlenségi tényezői,
- f) a fűtőelemek maximális felmelegedési adatai,
- g) primerköri bórsav koncentráció,
- h) a szabályozó SZBV rudak helyzete.

Leállított blokknál legalább az alábbi paramétereket ellenőrzik:

- a) neutronfluxus,
- b) a hőhordozó átlagos hőmérséklete,
- c) a hőhordozó átlagos felmelegedése,
- d) nyitott reaktor esetén a reaktor vízszintje,
- e) primerköri bórsav koncentráció,
- f) tiszta kondenzátum primerkörbe kerülését megakadályozó intézkedések megfelelő állapota.

Ellenőrzés átrakáskor:

Az átrakás alatt folyamatosan, a nukleáris üzemanyag aktív zónából történő ki-, ill. a berakásakor is - a tevékenység megkezdéséhez szükséges

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

technológiai feltételek ellenőrzését követően - az alábbi paramétereket ellenőrzik:

- a) az átrakó és pihentető medence vízszintje,
- b) az átrakó és pihentető medence hőmérséklete,
- c) neutronfluxus,
- d) gamma dózisteljesítmény.

Az átrakás befejeztével az aktív zóna helyes, zónatérképnek megfelelő berakását ellenőrzik a kazetták koordinátáinak és gyári számainak visszaellenőrzésével.

Ellenőrzés blokkindításkor:

Az átrakást követő MET-re hozás és felterhelés alatt a vonatkozó KU-k szerinti ellenőrzéseket elvégzik. MET-en különös figyelmet fordítanak az alábbiakra:

- a) NER II. készlet szerinti teljesítmény,
- b) periódusidők,
- c) primerköri bórsav koncentráció,
- d) a 6. SZBV csoport helyzete,
- e) reaktivitás a fizikusi kísérletek ideje alatt,
- f) egyenlőtlenségi tényezők a felterhelés alatt.

4.6.5. Az eltérések kezelése

Az átrakási kartogramban foglaltak végrehajtása során tapasztalt bármely rendellenesség esetén az éppen folyó műveletet az engedélyes abbahagyja, és a továbbiakban minden műszaki és adminisztratív intézkedést meghoz az üzemanyag kazetták esetleges sérülésének elkerülésére.

Adminisztratív intézkedést hoz, hogy az átrakás alatt esetleg megsérült, vagy az üzemelés alatt inhermetikussá vált kazettát a zónába ne lehessen be/visszahelyezni.

Intézkedéseket dolgoz ki a 4.6.4. pontban felsorolt ellenőrzéseknél tapasztalt bármely rendellenesség kezelésére.

4.7. A kiégett üzemanyag pihentetése, ideiglenes tárolása

A kiégett üzemanyag pihentetését, mozgását, tárolását, ellenőrzését csak az ezekre a feladatokra tervezett berendezésekkel, eszközökkel szabad végezni, továbbá üzemanyaggal kapcsolatos tevékenységet csak az arra feljogosított szervezeti egység dolgozói végezhetnek.

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

A kiégett üzemanyagok pihentetése, ideiglenes tárolása során az engedélyes olyan elrendezést valósít meg, hogy a sokszorozási tényező a biztonsági elemzésben megadott szint alatt maradjon.

A víz alatti tárolás úgy valósuljon meg, hogy:

- a) a medencében levő víz tiszta állapotának megőrzése megkönnyítse az üzemanyag kezelését;
- b) a medence terében levő vizet
 - megfelelő technológiai rendszerekkel tisztítani lehessen,
 - megfelelő technológiai berendezésekkel hűteni lehessen a párolgás csökkentésére;
- c) megfelelő légtechnikai rendszerekkel az esetleges párolgás hatását csökkenteni lehessen;
- d) ne következzen be bór kikristályosodás a kazetták és a medence felületein;
- e) a víz pH értékét és a szennyező ionok megengedett maximális koncentrációját úgy határozza meg, ill. azok figyelembe vételével az üzemeltetést úgy végzi, hogy ne érje korróziós kár a fűtőelemeket, ill. a medence vizével kapcsolatba kerülő egyéb szerkezeti elemeket;
- f) megfelelő víz alatti világítást biztosít a mozgatási műveletek alatt.

A tárolóban lévő kazetták sérülésének megakadályozására a kiégett üzemanyag tároló felett az emelőszervezetek részét nem alkotó nehéz tárgyak mozgatása tilos.

Az atomerőmű területén a kiégett üzemanyag tárolókban elegendően nagy tartalékkapacitást fenntart arra, hogy ott bármikor egy teljes reaktortöltetet és egy teljes szabályzórud készletet helyezhessenek el.

4.8. A kiégett üzemanyag előkészítése az elszállításra

Az útmutatóban az üzemanyag elszállításra történő előkészítése alatt a kazettáknak a pihentető medencéből való kivételétől a konténereknek a szállítóeszközre történő felhelyezéséig tartó műveleteket értjük. Ezen tevékenységekkel kapcsolatban az alábbi ajánlások irányadók:

4.8.1. Adminisztratív kérdések

Az atomerőmű a középtávú átrakási tervek birtokában rendelkezik a kiégett üzemanyagok kezelésének (elszállítás, vagy további ideiglenes tárolás) ütemtervével az aktuális évet követő három évre.

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

A kiégett üzemanyag mozgatását, szállítását, ellenőrzését csak az ezekre a feladatokra tervezett berendezésekkel, eszközökkel szabad végezni, továbbá üzemanyaggal kapcsolatos tevékenységet csak az arra feljogosított szervezeti egység dolgozói végezhetnek.

4.8.2. A konténerek, emelőszervezetek megfelelőségének igazolása

A kiégett üzemanyag elszállítását megelőzően az engedélyes meggyőződik a szállításban résztvevő konténerek, emelőszervezetek megfelelőségéről, ehhez legalább az alábbiakat dokumentáltan elvégzi:

- a) a szállítókonténer roncsolásmentes vizsgálatát, festésének, idegen test mentességének vizsgálatát,
- b) a szállítókonténerek emelő keretének vizsgálatát,
- c) az üzemanyag elszállításában résztvevő, emelő és megfogó berendezések alkalmasságának vizsgálatát,
- d) az üzemanyag elszállításnál szerepet játszó aknák idegen test mentességének, alkalmasságának ellenőrzését,
- e) a csavaros kötések, tömítések állapotának ellenőrzését.

A műveletek végzése közben minimum az alábbi vegyi ellenőrzéseket, dekontaminálási műveleteket szükséges elvégezni:

- a) a szállítókonténerek feltöltésére szolgáló közegek (nitrogén, tiszta kondenzátum, bóros oldat) kémiai vizsgálatát,
- b) a kiégett üzemanyaggal megtöltött és a szállításhoz közeggel feltöltött konténerből vett gáz- és vízminta kémiai vizsgálatát,
- c) a szállítókonténerek és a konténerek kiszolgálásában felhasznált eszközök dekontaminálását,
- d) az adott blokkról elszállításra kerülő utolsó konténer dekontaminálása után bórkoncentráció mérést a pihentető medencében.

4.8.3. A kiégett fűtőelemek adatai

A kiégett fűtőelemek kísérő dokumentációja minimum az alábbiakat tartalmazza:

- a) az atomerőmű típusát és megnevezését,
- b) a blokk számát,
- c) az üzemanyag fűtőelem köteg dúsítását és gyári számát,
- d) az üzemanyag fűtőelem köteg típusát,

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

- e) az üzemanyag fűtőelem köteg rajz szerinti azonosítóját,
- f) az üzemanyag fűtőelem köteg tömegét,
- g) az üzemanyag fűtőelem kötegben eredetileg levő U tömegét,
- h) az üzemanyag fűtőelem kötegben eredetileg levő U-235 tömegét,
- i) az üzemanyag fűtőelem köteg gyártási évét,
- j) a berakás időpontját,
- k) a pihentetés kezdetének időpontját,
- l) az üzemanyag fűtőelem köteg kiégését (MWnap / kgU),
- m) a számított U-235 tömeget a fűtőelem kötegben,
- n) a számított össz. U tömeget a fűtőelem kötegben,
- o) a számított Pu tömeget a fűtőelem kötegben,
- p) a hermetikussági vizsgálat eredményét,
- q) a szállító tok sorszámát,
- r) az üzemanyag fűtőelem köteg tokon belüli koordinátáját,
- s) az üzemanyag fűtőelem köteg remanens hőfejlesztését,
- t) az összesített remanens hőfejlesztést a szállító tokban.

4.8.4. Az üzemanyaggal megtöltött szállítókonténer vizsgálata

Az engedélyes a fűtőelemek berakását követően elvégzi a szállítókonténer megfelelő dozimetriai, vegyi vizsgálatát, valamint tömörségi próbáját.

A dozimetriai méréseket a következő terjedelemben végzi el:

- a) dózisegyenérték teljesítmény a szállítókonténer külső felületén,
- b) nem fixált α szennyezettség a szállítókonténer külső felületén,
- c) nem fixált β szennyezettség a szállítókonténer külső felületén.

A konténerben lévő víz és gáz vegyi összetételét az alábbi terjedelemben vizsgálja:

- a) ammónia koncentráció,
- b) hidrazin koncentráció,
- c) bórsav koncentráció,
- d) réz koncentráció,
- e) vas koncentráció,

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

- f) oxigén koncentráció,
- g) száraz maradék,
- h) permanganátos oxidálhatóság meghatározása.

A tömörségi próba eredményét dokumentálja, ez tartalmazza a nyomás értékét és a mérés időtartamát percben.

4.8.5. A szállítókonténer kísérő irata

A szállítókonténer kísérő dokumentációja minimum az alábbiakból áll:

- a) a reaktor típusa és megnevezése,
- b) a tokok azonosítói,
- c) a tokok gyári számai,
- d) a berakott fűtőelemek száma,
- e) a tokok kartogram szerinti berakása,
- f) a szállítókonténer azonosítója,
- g) a szállítókonténer gyári száma,
- h) a szállítókonténer berakása befejezésének időpontja,
- i) a stacioner állapot elérésének időpontja,
- j) a hűtőközeg hőmérséklete a konténerben,
- k) a szállítókonténerben lévő nyomás,
- l) a dozimetriai mérések eredményei.

4.8.6. Az üzemanyag-szállító szerelvényvel kapcsolatos vizsgálatok

Az üzemanyag-szállító szerelvényvel kapcsolatban az engedélyes az alábbi vizsgálatokat végzi el:

A speciális berendezések teljességének vizsgálatát. Eltérés esetén felsorolja a hiányzó, vagy sérült berendezéseket, ill. ezek hatását a biztonságra, továbbá megállapítja az eltéréssel kapcsolatos felelősséget.

Dozimetriai ellenőrzéseket. A következő méréseket végzik el:

- a) gamma- és neutronsugárzás maximális dózisegyenérték teljesítménye a vagonkonténer külső felületein, tetszőleges pontban,
- b) gamma- és neutronsugárzás maximális dózisegyenérték teljesítménye a vagonkonténertől 2m távolságban, tetszőleges pontban,

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

- c) nem fixált radioaktív szennyezettség maximális mértéke a vagonkonténerben a felületeken, a csomagolás külső felületein,
- d) nem fixált radioaktív szennyezettség maximális mértéke a vagonkonténer külső felületein.

4.9. A nukleáris üzemanyag kezelésével kapcsolatos nyilvántartások

A nukleáris üzemanyag kezelésével kapcsolatos nyilvántartást az engedélyes úgy szervezi meg, hogy az erőmű élettartama alatt az elegendő tájékoztatást adjon az üzemanyag telephelyen belüli megfelelő kezeléséről a zóna biztonságával összefüggő tevékenységek részletes kiértékeléséhez.

4.9.1. Az üzemanyag szállítással és az üzemanyag tárolásával kapcsolatos nyilvántartások

Az erőmű élettartama alatt a szállítással és üzemanyag tárolással kapcsolatban az alábbiakról vezet nyilvántartást:

- a) az üzemanyagra vonatkozó gyártóművi műszaki és minőségbiztosítási információkról,
- b) az üzemanyag szállítás eszközeinek engedélyeztetésére vonatkozó információkról,
- c) az üzemanyag szállítmány átvételével és átadásával kapcsolatos információkról,
- d) az üzemanyag tárolásával, a tárolóban történt mozgásokkal kapcsolatos információkról.

4.9.2. Üzemvitellel kapcsolatos nyilvántartások, archiválandó dokumentumok

A nukleáris üzemanyagra vonatkozó alábbi, üzemvitellel kapcsolatos információkat őrzi meg:

- a) a nukleáris üzemanyag élettörténetére vonatkozó adatokat,
- b) a zóna üzemelésének történetét,
- c) a hőteljesítményt, a villamosenergia termelést, a hőmérséleget,
- d) a zónán belüli fluxusmérések eredményeit,
- e) az üzemanyag átrakási programokat és a hozzá szükséges információkat,
- f) minden egyes üzemanyag-köteg elhelyezési pozícióit az aktív zónában, ill. pihentetési, ideiglenes tárolási helyein,
- g) az egyes üzemanyagkötegek besugárzásának történetét,

A nukleáris üzemanyag és a reaktor aktív zónájának kezelése üzemelő atomerőműben

- h) az üzemanyag meghibásodási adatokat,
- i) az üzemanyag vizsgálati eredményeit.

4.9.3. A zóna kezelésével kapcsolatos nyilvántartások, archiválandó dokumentumok

Az alábbi információ megőrzése szükséges:

- a) A zónaparaméterek, teljesítmény- és neutronfluxus-eloszlások, az izotóp összetétel (vagyis azok mennyiségének) változása, az üzemanyag biztonsága szempontjából fontosnak ítélt további adatok számítógépes számításai, illetve mérési eredményei.
- b) Üzemanyag berakási sémák és menetrendek.
- c) A mérési eredmények és számított értékek összehasonlító értékelése, a számítási módszerek érvényességének dokumentumai.
- d) Olyan üzemi adatok, melyek alapadatokat képeznek az üzemanyag átrakási terv elkészítéséhez és az üzemviteli biztonság értékeléséhez.