



A4.25. sz. útmutató

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása

Verzió száma:

1.

2019. december

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 védettséggel 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 üzemen 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 nukleáris biztonsági, sugárvédelmi, védettségi és non-proliferációs követelmények teljesítésének módjára vonatkozó útmutatókat az OAH főigazgatója adja ki.

Az útmutatók alkalmazása előtt mindig győződjön meg arról, hogy a legújabb, érvényes kiadást használja-e! 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	7
1.1. Az útmutató tárgya és célja	7
1.2. Vonatkozó jogszabályok és előírások	7
2. MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK	8
2.1. Meghatározások	8
2.2. Rövidítések	9
3. KARBANTARTÁS HATÉKONYSÁGÁNAK MONITOROZÁSA	11
3.1. A KHM-program kapcsolata más programokkal	11
3.2. A KHM-rendszer kialakítása és működtetése	15
3.2.1. KHM-mel kapcsolatos követelmények	16
3.2.2. Karbantartási célok kijelölése	16
3.2.3. Értékelési kritériumok meghatározása	17
3.2.4. A monitorozás végrehajtása	18
3.2.5. Atomerőművi rendszerelemek KHM eredményeinek értékelése	19
4. A KHM HATÓSÁGI FELÜGYELETE	20
4.1. A hatósági felügyelet terjedelme	20
4.2. A KHM hatósági felülvizsgálata és ellenőrzése	20
5. A KHM ÉRTÉKELÉSE A HATÓSÁG SZÁMÁRA KÜLDÖTT JELENTÉSEKBEN	21
5.1. Negyedéves jelentés	21
5.2. Éves jelentés	21
5.3. Időszakos Biztonsági Jelentés	22
6. A KHM HATÓSÁGI ELLENŐRZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES TEVÉKENYSÉGEK	23
6.1. A monitorozási programba bevont terjedelem ellenőrzéséhez szükséges tevékenység	23
6.2. A karbantartási célok kijelölésének ellenőrzéséhez szükséges tevékenység	23
6.3. A teljesítménykritériumok és a monitorozási gyakorlat ellenőrzéséhez szükséges tevékenység	24
6.4. A monitorozási program értékeléseinek ellenőrzése	24

1. BEVEZETÉS

1.1. Az útmutató tárgya és célja

Jelen útmutató az atomerőmű üzemeltetése során megvalósított karbantartási program hatékonyságának monitorozását, a monitorozás megvalósításához szükséges tevékenységeket írja le.

Az atomerőművi rendszerek és rendszerelemek hatékony karbantartása elengedhetetlen feltétele annak, hogy azok – az üzemeltetés során felmerülő igénybevételek okozta romlási folyamatok ellenére – megfelelő biztonsággal és megbízhatósággal ellássák előírányzott funkciójukat.

Az útmutató célja, hogy ajánlásokat adva egyértelművé tegye az NBSZ-ben megfogalmazott hatósági elvárásokat, és ezzel elősegítse - a jogszabályban előírt eljárás lefolytatása során - az érvényes előírásokban meghatározott nukleáris biztonsági kritériumok teljesülésének ellenőrzését.

1.2. Vonatkozó jogszabályok és előírások

A nukleáris biztonsági követelmények jogszabályi háttérét az Atv. valamint a Rendelet biztosítja, amely 4. mellékletének 4.6. alfejezete rögzíti a karbantartáshatékonyág monitorozására (a továbbiakban KHM) vonatkozó követelményeket.

2. MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

2.1. Meghatározások

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

KHM

Azon tevékenységek eredményei megfelelőségének monitorozása, amelyek a rendszerelemek megkövetelt szintű funkcióviselésének szinten tartásában szerepet játszanak.

A KHM általános célja annak igazolása, hogy az elvégzett karbantartási tevékenység biztosítja a karbantartás tárgyát képező rendszerek és rendszerelemek számára megállapított karbantartási célok elérését, illetve eltérés esetén a szükséges javítóintézkedések megtételét.

KHM-felügyeleti státusz

Azon monitorozási egységek, amelyeknél kritériumsértést azonosítunk KHM felügyeleti státuszba kerülnek. Az engedélyesnek célokot kell meghatározni annak érdekében, hogy a kritériumsértést okozó állapotot megszüntesse. Amikor egy rendszer vagy rendszerelem (a továbbiakban RRE) teljesítménye, vagy állapota nem felel meg a célkitűzéseknek, javítóintézkedéseket kell fogantatosítani. A monitorozási egység akkor kerülhet KHM monitorozási státuszba, ha az engedélyes igazolni tudja a kritériumsértés megszűnését. Az amerikai gyakorlatban (a)(1) státusznak hívják.

KHM-monitorozási státusz

Nem szükséges felügyelet ott, ahol igazolásra került, hogy a megfelelő megelőző karbantartás végrehajtása révén az RRE teljesítményének vagy állapotának ellenőrzése hatékony módon történik úgy, hogy az RRE továbbra is képes a tervezett funkciójának ellátására. Az amerikai gyakorlatban (a)(2) státusznak hívják.

Ellenőrzés

Az (üzem közbeni időszakos) ellenőrzés az állapotfelügyelet eszköze, olyan tevékenységeket foglal magában, amelyek biztosítják, hogy az RRE állapota megfelel a vonatkozó szabványok és szabályzatok követelményeinek.

Felügyelet

Olyan tevékenységek összessége, amelyeknek célja az egyes RRE-k és technológiai folyamatok aktuális időpontban jellemző alkalmasságának megítélése, valamint a tervezett működés fenntartásának elősegítése.

Karbantartás

A nukleáris létesítmény rendszerei, rendszerelemei állapotának fenntartása, az öregedéskezelési programmal összhangban megelőző és javító tevékenységek, valamint állapot-ellenőrzések útján.

Karbantartási cél

Az RRE funkcióinak elvárt szintű rendelkezésre állásának és teljesítményének megtartását leíró, az alkalmazott karbantartási program tevékenységeivel befolyásolható teljesítmény- és állapotjellemzők összessége.

Próba

A próba olyan tevékenység, amely során egy RRE állapotáról és/vagy működőképességéről és/vagy teljesítőképességéről az adott rendszer vagy rendszerelem működtetésével és/vagy paramétereinek megváltoztatásával, majd az így kapott adatok és információk feljegyzésével és értékelésével állapítanak meg ismereteket. A próbák megnevezésére használatos a nemzetközi gyakorlatban elterjedt „teszt” kifejezés is. Jelen dokumentum terjedelmében a két kifejezés között nincs fogalmi különbség.

Monitorozási egység

A monitorozási egység a monitorozáskor a funkcióellátás szempontjából együtt kezelendő rendszerelem-csoport. Legtöbb esetben a monitorozási egységben definiált rendszerelemek megfelelő működése esetén a funkcióellátás biztosított. Bizonyos esetekben, ahol a funkcióellátás szempontjából nem lehet kritériumot meghatározni, a résztvevő berendezések egyedileg meghatározott csoportja is érthető monitorozási egység alatt.

Rendszer

Adott funkció teljesítésére szolgáló rendszerelemek összessége.

Rendszerelem

Egy adott funkció ellátásában önálló részfunkciót ellátó egység (pl. berendezés, műszer, kábel, csővezeték, építési szerkezet).

Teszt

Lásd „Próba”.

2.2. Rövidítések

ABOS Atomerőművi berendezések biztonsági osztályba sorolása

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása

ASME	American Society of Mechanical Engineers
BM	Berendezések környezetállósági minősítése
IBF	Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat
IEP	Időszakos Ellenőrzési Program
ISI	Inservice Inspection (Üzem közbeni anyagvizsgálat)
IST	Inservice Testing (Üzem közbeni Tesztelés)
KHM	Karbantartás Hatékonyág Monitorozás
KIBE	Korlátozott időtartamra érvényes elemzés
MSZ	Magyar Szabvány
RRE	Rendszer, rendszerelem (építmények, építési szerkezetek is)
ÜFK	Üzemeltetési Feltételeket és Korlátokat rögzítő dokumentum

3. KARBANTARTÁS HATÉKONYSÁGÁNAK MONITOROZÁSA

4.6.1.2400. „A karbantartási, próba- és felügyeleti program megfelelőségét, hatékonyságát, céljának teljesülését folyamatosan monitorozni és az eredményeit elemezni kell. Az elemzési eredményeket, a nemzetközi gyakorlatból származó ismereteket a karbantartási, próba- és felügyeleti program rendszeres felülvizsgálatánál figyelembe kell venni.”

3.1. A KHM-program kapcsolata más programokkal

4.6.0.0100. „Az engedélyes az üzemeltetési engedély kiadásának alapjául szolgáló előírásoknak megfelelően igazolja az elvárt biztonsági funkciók ellátásának képességét - ezen belül az elvárt teljesítményparaméterek szerinti teljesítőképességet - az alábbiak közül egy vagy több módszer összehangolt alkalmazásával:

- a) biztonsági elemzések,*
- b) környezetállósági minősítés és annak fenntartása,*
- c) öregedéskezelési programok működtetése,*
- d) a karbantartás hatékonyságának monitorozása.”*

4.6.0.0200. „Az engedélyes dönt, hogy a 4.6.0.0100. pontban meghatározott igazolási módszerek közül melyiket alkalmazza, azzal a megkötéssel, hogy

a) a biztonsági funkció teljesítése során barátságtalan környezetben üzemelő villamos és irányítástechnikai rendszerelemek esetén környezetállósági minősítést végez,

b) a fővízköri rendszerelemekre és tartószerkezeteikre, új atomerőművi blokk esetében a pihentető medencére és hűtőköreire, az ott azonosított öregedési helyekre és romlási mechanizmusokra öregedéskezelést valósít meg,

c) az időszakos ellenőrzési program vizsgálatait jóváhagyott program alapján végzi, a 4.6.4.0500. pontban foglaltakat is figyelembe véve.”

Az atomerőműveket úgy tervezik, hogy üzemeltetésük során teljesítsék az elvárt nukleáris biztonsági, sugárvédelmi és műszaki biztonsági célkitűzéseket. Meghatározzák azokat a biztonsági funkciókat, amelyek ellátása esetén teljesülnek ezek a célok. A biztonsági funkciókat rendszerek, ezeken belül rendszerelemek valósítják meg. Ezek az RRE-k a rendelkezésre állásuk, illetve adott teljesítmény-paraméter szerinti működésük révén látják el a biztonsági funkciójukat.

Az atomerőmű üzemeltetése során az engedélyes az elvárt biztonsági funkciók ellátásának képességét (ezen belül az elvárt teljesítmény-

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása

paraméterek szerinti teljesítő képességet) folyamatosan igazolja a következő terjedelemben:

- a) biztonsági funkció(ka)t ellátó RRE-ek (ABOS 1-3),
- b) olyan, nem biztonsági funkciót ellátó RRE-ek, amelyek meghibásodása biztonsági funkciót veszélyeztet.

Az igazolás történhet az 1. ábrának megfelelően, az alábbiak közül egy vagy több módszer összehangolt alkalmazásával:

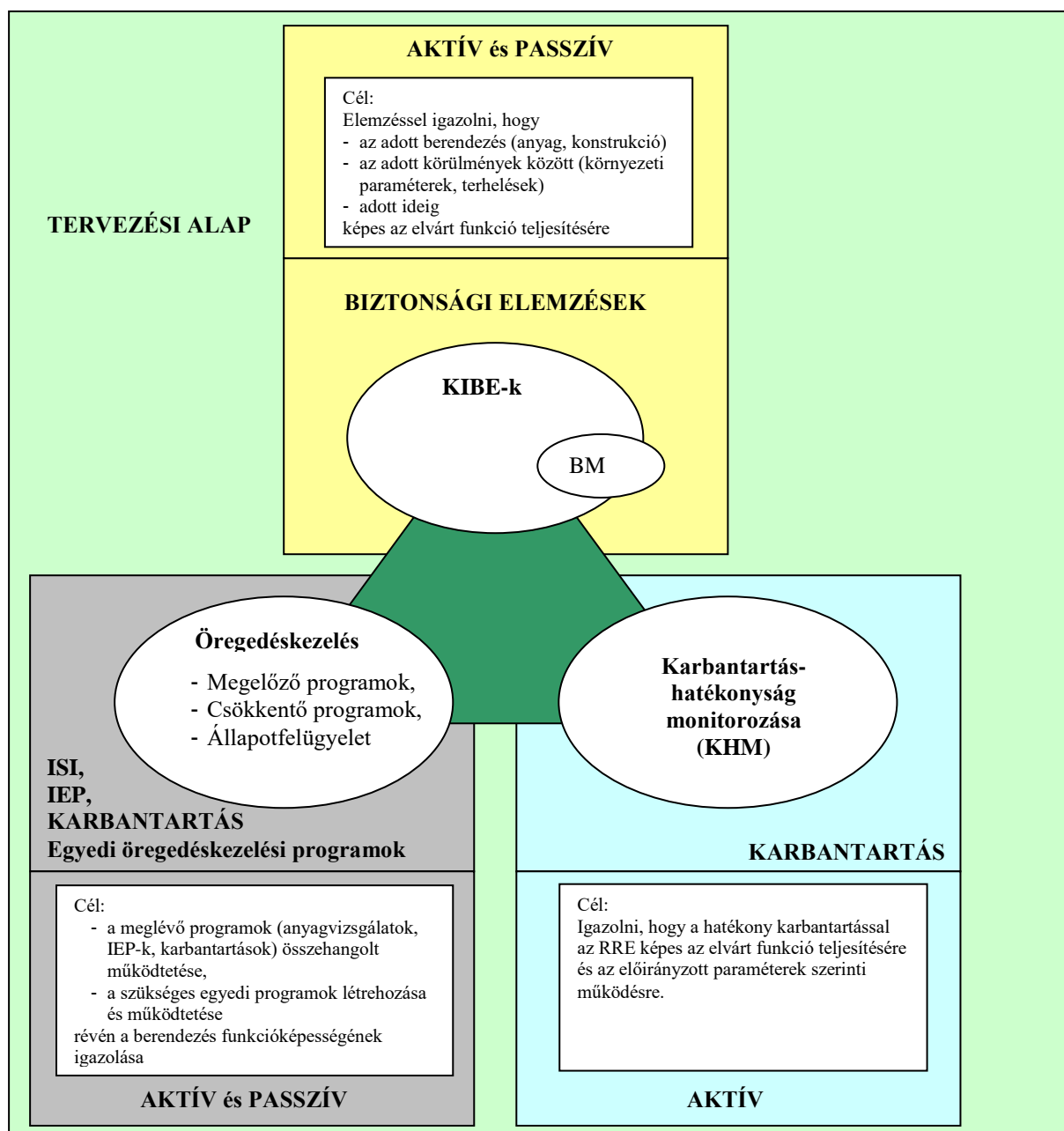
- a) biztonsági elemzések,
- b) környezetállósági minősítés és annak fenntartása,
- c) öregedéskezelési programok működtetése,
- d) a karbantartás hatékonyságának monitorozása.

Az engedélyes dönti el, hogy melyik igazolási módszert alkalmazza, azzal a megkötéssel, hogy

- a) a biztonsági funkció teljesítése során barátságtalan környezetben üzemelő villamos és irányítástechnikai rendszerelemek esetén környezetállósági minősítést végez,
- b) a fővízköri rendszerelemekre és tartószerkezeteikre, az ott azonosított öregedési helyekre és romlási folyamatokra öregedéskezelést valósít meg,

az időszakos ellenőrzési program vizsgálatait jóváhagyott program alapján végzi, az NBSZ 4.6.4.0500. pontjában foglaltakat is figyelembe véve.

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása



1. ábra - A biztonsági funkciók ellátásának és az elvárt teljesítmény-paraméterek szerinti teljesítő képességnek az igazolása (ABOS 1-3)

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása

Biztonsági elemzések:

A biztonsági elemzések alkalmazásakor az elemzésekkel azt igazolják, hogy

- a) az adott berendezés (anyag, konstrukció stb.),
- b) az adott körülmények között (környezeti paraméterek, terhelések stb.),
- c) megadott ideig

képes az elvárt funkció teljesítésére.

Korlátozott időtartamra érvényesnek tekintik azokat az elemzéseket (KIBE), melyek a rendszerelemek öregedési folyamatainak és az üzemeltetés során várható, változó igénybevételeknek vagy a tervezési alapba tartozó üzemzavarok során kialakuló paraméterek figyelembevételével korlátozott időtartamra képesek igazolni, hogy a rendszerelem képes lesz biztonsági funkciójának ellátására.

Környezetállósági minősítés:

A környezetállósági minősítés során a berendezés élettartama alatt fellépő környezeti, üzemi és üzemzavari körülményekkel szembeni ellenálló képesség korlátait határozzák meg. A környezeti minősítés érvényességének időtartamát a minősítés során az üzemi és üzemzavari környezet szimulációja határozza meg. A minősítés akkor tekinthető érvényesnek, ha folyamatosan igazolják, és biztosítják a minősítés során figyelembe vett üzemi és üzemzavari környezeti paraméterek és egyéb kondíciók hosszú távú fenntartását, és így a minősített állapot fennmaradását.

A környezetállósági minősítéssel kapcsolatban a 3.15. és a 4.13. sz. útmutatók adnak ajánlásokat.

Ha korlátozott időtartamra érvényes a biztonsági elemzés vagy a környezetállósági minősítés, akkor korlátozott időtartamra igazolt a rendszerelem alkalmassága. Ilyen esetekben még a korlátozott időtartam lejárta előtt igazolják a rendszerelem további alkalmasságát, vagy minősítéssel rendelkező elemre cserélik az adott rendszerelemet.

Öregedéskezelés:

Az engedélyes törekszik a tervezés során az öregedési folyamatok kialakulásának megelőzésére, de ennek ellenére az RRE-ket az üzemeltetés során számos olyan hatás éri, amely a funkciójuk teljesítését negatívan befolyásolhatja. Az öregedéskezelési programok célja, hogy az adott rendszerelemen feltételezhetően előforduló valamennyi öregedési folyamatot azonosítsák és ezek negatív hatásait minimalizálják. Bizonyos esetekben elegendő lehet az adott rendszerelem állapotának, állapotváltozásának monitorozása.

Az öregedéskezeléssel kapcsolatos ajánlásokat a 3.13. és a 4.12. sz. útmutatók tartalmazzák.

3.2. A KHM-rendszer kialakítása és működtetése

A karbantartás hatékonyságának monitorozása minden olyan tevékenység megfelelőségének monitorozása, amely a KHM hatálya alá tartozó RRE-k megkövetelt szintű funkcióviselésének szinten tartásában szerepet játszik. A KHM általános célja annak igazolása, hogy az RRE-k számára megállapított karbantartási céloknak meg kell felelni, illetve eltérés esetén olyan javítóintézkedéseket kell foganatosítani, amik helyreállítják a kitűzött célok teljesítését.

A karbantartási program felügyeletére létrehozott monitorozási program minimálisan az alábbi feltételezéseken alapul:

- a) a monitorozott paraméterek az RRE állapotának megfelelő indikátorai,
- b) az értékelési és elfogadási kritériumok rendelkezésre állnak,
- c) a javítóintézkedések a lehetséges meghibásodási módokat kezelték,
- d) a lehetséges meghibásodások viselkedése követhető és előre jelezhető.

A karbantartás, a tényleges és lehetséges meghibásodások azonosítása és javítása mellett, magában foglalja az olyan támogató tevékenységeket, mint az időszakos vizsgálatok, próbák, a karbantartási eredmények értékelése és a karbantartási kritériumok teljesülésének monitorozása.

Általánosságban elmondható, hogy az öregedéskezelési programok elsősorban a passzív elemek és szerkezetek megfelelőségének igazolására alkalmazhatók hatékonyan, a teljesítménymonitorozó próbák pedig az aktív elemekre és berendezésekre. Bizonyos esetekben azonban célszerű ettől az elvtől eltérő megközelítést alkalmazni. A passzív elemek általában nem rendelkeznek olyan teljesítménymutatóval, amelyet úgy lehetne monitorozni, mint az aktív berendezéseket, azonban, ha a passzív elemek romlása és az aktív elemek teljesítménymutatói között kimutatható kapcsolat van, akkor a teljesítmény-monitorozás alkalmazható passzív elemekre is. Ilyen esetekben igazolandó, hogy a teljesítménymonitorozásra alkalmazott módszerek megfelelő biztonsággal kimutatják a passzív elemek romlási folyamatait. Ugyanakkor a teljesítménymonitorozó próbák kiegészítéseként az aktív elemekre is indokolt lehet öregedéskezelési programokat kidolgozni (pl. szeleporsó, szivattyú tengely).

Ha az engedélyes a karbantartás hatékonyságának monitorozásával kívánja az aktív rendszerelem alkalmazását igazolni, akkor ehhez ad ajánlásokat jelen útmutató.

3.2.1. *KHM-mel kapcsolatos követelmények*

Az ebben a szakaszban ismertetett követelmények az erőmű összes üzemeltetési állapotára érvényesek és alkalmazhatók, beleértve a normál leállítási műveleteket.

1. Az engedélyesnek – a saját maga által megállapított célkitűzésekhez viszonyítva – ellenőriznie kell az RRE-k teljesítményét, illetve állapotát, és az ellenőrzésnek elfogadható biztosítékot kell nyújtania arra vonatkozóan, hogy a szóban forgó RRE-k képesek ellátni a tervezett funkciójukat. Az említett célkitűzéseket a biztonsági elvárásokkal összhangban kell megállapítani és – ahol célszerű – figyelembe kell venni az iparági üzemeltetési tapasztalatokat. Amikor egy RRE teljesítménye vagy állapota nem felel meg a célkitűzéseknek, megfelelő javítóintézkedéseket kell foganatosítani.
2. Nem kell felügyelet azon RRE-k esetében, ahol igazolni lehet, hogy az adott RRE-re vonatkozó karbantartási program biztosítja, hogy az adott RRE megőrzi az előírányzott biztonsági funkcióját (teljesítőképességi kritériumot teljesíti), vagy a funkcióvesztés biztonsági jelentősége olyan kicsi, hogy megengedhető a meghibásodásig történő üzemelés.
3. A teljesítmény- és állapot felügyeleti tevékenységek és a kapcsolódó célkitűzések, valamint a megelőző karbantartási tevékenységek kiértékelését évente egyszer el kell végezni. A kiértékelések során – ahol célszerű – figyelembe kell venni az iparág üzemeltetési tapasztalatait. Ahol szükséges, korrekciókat kell alkalmazni annak biztosítására, hogy az RRE-k meghibásodásainak karbantartás útján történő megelőzésére vonatkozó célkitűzés megfelelő egyensúlyban legyen azzal a célkitűzéssel, miszerint az RRE-k felügyeleti- vagy megelőző karbantartási tevékenységeknek köszönhető hozzáférhetetlenségi időtartamát minimalizálni kell.

3.2.2. *Karbantartási célok kijelölése*

Az engedélyes a karbantartási program megfelelőségét, a tevékenység hatékonyságát folyamatosan monitorozza, amelynek az elvégzéséhez karbantartási célokat jelöl ki. Az egyes RRE-ken végzett karbantartási tevékenységek figyelembe vételével a teljesítmény- vagy állapotjellemzőket úgy jelöli ki, hogy azok megfelelő monitorozása és a monitorozási eredmények értékelése alapján szükséges javítóintézkedések megtétele biztosítsa az előírányzott karbantartási célok teljesülését.

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása

A karbantartási célok alapvetően az aktív RRE-k teljesítményének, illetve műszaki állapotának adott szinten tartását jellemzik, és megfelelnek a következő elvárásoknak:

- a) Monitorozhatóság: karbantartási célként csak olyan teljesítmény- vagy állapotjellemzőt lehet kijelölni, amelynek monitorozása megfelelő pontossággal megvalósítható.
- b) Értékelhetőség: a karbantartási célként kitűzött jellemzőnek legyen olyan paramétere, amelyre vonatkozóan megfelelőségi kritérium állítható fel, és ezáltal a monitorozás eredménye megfelelően értékelhető.
- c) Biztonsági tartalék: ha a kitűzött jellemzőre létezik olyan megállapítható biztonsági tartalék, amely az adott jellemző változási sebességének és a monitorozás ciklusidejének figyelembe vételével elegendő biztonságot nyújt az előírányzott célok teljesítésére, azt a következő monitorozási ciklus végéig fenn kell tartani (ezt a követelményt a biztonságra gyakorolt hatás figyelembe vételével differenciálni lehet).
- d) Dokumentálhatóság: előnyben kell részesíteni a monitorozás, vagy az azt követő értékelés során mennyiségileg jellemezhető és megfelelően dokumentálható karbantartási célokat; ezek hiányában gondoskodni kell a megelőző és a következő monitorozási eredmény megfelelő összevetéséről, illetve az eredmény megfelelő értékeléséről.
- e) Célszerűség: a karbantartási célok kiválasztása során az előírányzott funkciók biztonságos teljesítésének igazolása mellett a monitorozás egyszerűségét és a karbantartási tevékenységek lehetséges egyszerűsítésének (túlkarbantartás elkerülése) igazolását figyelembe kell venni.

A karbantartási célokat az ABOS 1, 2 biztonsági osztályban általában rendszer, rendszerág szinten, ABOS 3 osztályban blokk szinten határozza meg az engedélyes. Ügyelni kell azonban arra, hogy csak olyan blokk szintű teljesítmény- vagy állapotjellemzők kerüljenek felhasználásra, amelyeket az adott rendszer karbantartási gyakorlata ténylegesen befolyásol. ABOS 4-be (nem biztonsági osztályba) sorolt RRE-k karbantartása teljeskörűen az üzemeltető hatásköre, így ezen RRE-k karbantartáshatékonyágának monitorozása nem tárgya a hatósági ellenőrzésnek.

3.2.3. *Értékelési kritériumok meghatározása*

A karbantartás hatékonyságának monitorozásához használt teljesítmény- vagy állapotjellemzőkhöz, azok értékelhetőségét biztosító paraméterekhez értékelési kritériumokat kell meghatározni.

Az értékelési kritériumok legyenek összhangban az üzemeltetési és hatósági előírásokkal, a karbantartásra vonatkozó gyártóműi vagy szabvány követelményekkel, az erőműben kidolgozott és alkalmazott ellenőrzési, tesztelési és vizsgálati eljárások kritériumaival. A kritériumok kijelölésekor a lehető legnagyobb mértékben célszerű figyelembe venni a karbantartási és üzemeltetési tapasztalatokat.

Ahol nem lehet meghatározni az előzőekben felsorolt dokumentumokkal alátámasztott kritériumokat, ott kezdetben az üzemeltetésben, a karbantartásban, valamint az elemzésekben járatos szakemberek által meghatározott kritériumot kell felállítani, és azt a kezdeti alkalmazási tapasztalatok alapján pontosítani, majd véglegesíteni kell.

Az értékelési kritériumokat lehetőség szerint úgy kell kijelölni, hogy azok az alkalmazott értékelési és jelentési ciklusidőknek (negyedéves, éves jelentés és IBF) figyelembe vételével megfelelő információt szolgáltatassanak az RRE-k funkcióképességének igazolásához.

3.2.4. A monitorozás végrehajtása

Az adatok szabványosított gyűjtését, a karbantartás hatékonyságának monitorozását és a karbantartási tevékenységekről szóló jelentések készítésének módját az engedélyes minőségirányítási rendszerében kell szabályozni.

A KHM-rendszer kialakításához és működtetéséhez szükséges tevékenységeket dokumentáltan szabályozni kell:

- a) a KHM terjedelmének meghatározása, kiválasztása,
- b) a KHM terjedelemben sorolt RRE-k nyilvántartása és a nyilvántartandó adatok meghatározása, teljesítőképességi mutatók és a mutatók értékelési kritériumainak meghatározása,
- c) teljesítménymutatók és mutatók értékelési kritériumaihoz tartozó célok és a célok kitűzését megalapozó információk meghatározása,
- d) az előző pontok szerinti besorolások, nyilvántartások változáskezelése az RRE-k átalakításai következtében,
- e) a monitorozás során előállított adatok, információk, monitorozási tevékenységek dokumentálása, a dokumentációk és elektronikus adatok (adatbázisok) kezelése,
- f) teljesítménymutatók és azok trendjének értékelése, az eredmények dokumentálása,

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása

- g) nem megfelelő teljesítménymutatók esetén az alapvető okok meghatározása,
- h) javasolt intézkedések meghatározása, indokolása, az intézkedések végrehajtása, nyomon követése,
- i) a RRE karbantartási programjának módosítása,
- j) időszakos értékelések, jelentések összeállítása
- k) a KHM rendszerének rendszeres felülvizsgálata,
- l) a KHM egészének vagy annak működési elemeinek változáskezelése.

3.2.5. Atomerőművi rendszerelemek KHM eredményeinek értékelése

A KHM eredményeit rendszeresen és évente átfogóan értékelni kell.

Ha az adott monitorozási egység teljesítmény kritériumának elfogadási határértékét meghaladjuk, a monitorozási egység KHM felügyeleti státuszba kerül. Az engedélyesnek meg kell határoznia az alapvető okot, majd célokat határoz meg annak érdekében, hogy a kritériumsértést okozó állapot megszüntesse. Amikor egy RRE teljesítménye, vagy állapota nem felel meg a célkitűzéseknek, javítóintézkedéseket kell foganatosítani. A monitorozási egység hatósági felügyelet alá kerül.

KHM felügyeleti státuszról akkor kerülhet KHM monitorozási státuszba egy monitorozási egység, ha az engedélyes igazolni tudja a kritériumsértés megszűnését. Ennek egyik módja, hogy a javítóintézkedés végrehajtásának hatására az elfogadási kritérium teljesül, másik módja, hogy a kritérium dokumentált felülvizsgálatát elvégzik.

4. A KHM HATÓSÁGI FELÜGYELETE

A nukleáris biztonsági hatóság a felülvizsgálatok és ellenőrzések során az engedélyes KHM tevékenységének kidolgozását, megfelelőségét, végrehajtását, értékelését és dokumentálását vizsgálja.

4.1. A hatósági felügyelet terjedelme

A KHM-mel összefüggő nukleáris biztonsági hatósági felügyelet az engedélyes alábbi tevékenységeire terjed ki:

- a) a tevékenység hatékony végrehajtásához szükséges irányítási, személyi és technikai feltételek meghatározására és meglétére,
- b) a KHM terjedelmének, a kijelölt karbantartási célok és a hozzájuk kapcsolódó teljesítménymutatók és kritériumok meghatározására,
- c) a KHM-hez kapcsolódó elemzésekre és a monitorozási eredmények rendszeres értékelésre,
- d) a KHM alapján kezdeményezett javítóintézkedések hatékonyságára.

4.2. A KHM hatósági felülvizsgálata és ellenőrzése

A nukleáris biztonsági hatóság a KHM megfelelőségéről a rendszeres jelentések felülvizsgálatával és hatósági ellenőrzések végrehajtásával győződik meg.

A felülvizsgálatokhoz és ellenőrzésekhez való felkészülés során a hatóság figyelembe veszi, hogy az ellenőrzés terjedelmét, mélységét több szempont befolyásolhatja:

- a) az adott karbantartási tevékenység által érintett rendszerelem biztonsági osztálya,
- b) az adott karbantartási tevékenység befolyásolja-e a biztonsági funkció teljesítését az adott rendszerelem esetén,
- c) az adott karbantartási tevékenység korábbi tapasztalatok szerinti megfelelősége.

A felülvizsgálatok és ellenőrzések célja annak megállapítása, hogy az engedélyes által folytatott KHM gyakorlat milyen módon befolyásolja és biztosítja a monitorozás alá sorolt RRE-k teljesítmény- vagy állapotjellemzőit, és ezáltal az előirányzott funkciók elvárt szintű teljesülését.

5. A KHM ÉRTÉKELÉSE A HATÓSÁG SZÁMÁRA KÜLDÖTT JELENTÉSEKBEN

5.1. Negyedéves jelentés

Az 1.24. sz. útmutató szerinti negyedéves jelentéssel egyidőben való megküldésével az engedélyes a létesítmény üzemeltetési és biztonsági jellemzőinek bemutatása keretében információt szolgáltat a megelőző negyedév KHM-tevékenysége során előállt adatokról és feldolgozott információkról.

A negyedéves jelentés a következőket tartalmazza a monitorozási program terjedelmébe tartozó rendszerek, rendszerágak, rendszerelemek vonatkozásában:

- a) A KHM terjedelmébe tartozó RRE-k meghibásodási információinak összegzése, értékelése,
- b) A blokk szintű monitorozás során azonosított események értékelése,
- c) Visszacsatolás az előző jelentésben jelzett hatósági észrevételek kezeléséről.

5.2. Éves jelentés

Az 1.24. útmutató szerinti éves jelentésben az engedélyes a létesítmény üzemeltetési és biztonsági jellemzőinek bemutatása keretében információt szolgáltat a karbantartási tevékenység hatékonyságának monitorozására alkalmas mutatók értékeléséről. A jelentés olyan mélységig mutasson vissza az előző évek jelentéseinek sarokpontjaira, hogy az, az értékelést a változások összehasonlíthatóságával segítse elő.

Az éves jelentés a következőket tartalmazza a monitorozási program terjedelmébe tartozó rendszerek, rendszerágak, rendszerelemek vonatkozásában:

- a) a kitűzött teljesítménykritérium teljesítésének értékelését,
- b) a monitorozott paraméterek trendelemzését és a trendelemzés alapján levonható következtetéseket, az esetleg elhatározott intézkedéseket,
- c) ha nem teljesül a kritérium, akkor az előírányzott javítóintézkedéseket,
- d) a korábban azonosított problémák esetén a javítóintézkedések hatékonyságát,
- e) a megfelelő rendelkezésre állás és megbízhatóság igazolását,

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása

- f) a monitorozáshoz kapcsolódó dokumentáció pontos meghivatkozását (ami a fenti értékelés alapját is képezi).

Az engedélyes az éves jelentésben beszámol az elmúlt értékelési időszakban a KHM-rendszer fejlesztése kapcsán tervezett tevékenységek végrehajtásáról, a következő időszakra tervezett fejlesztési feladatokról és azok ütemezéséről.

5.3. Időszakos Biztonsági Jelentés

Az alábbi tartalommal történjen meg a program értékelése az IBF 10 éves időtávtálatában is:

- a) a karbantartás hatékonyságának komplex értékelése az adott IBF időszakokra vonatkozóan,
- b) a KHM-mel kapcsolatos ipari szabványok és gyakorlat változásai,
- c) a KHM-mel kapcsolatban szerzett tapasztalatok,
- d) a KHM-mel elért megbízhatóság és rendelkezésre állás növekedése.

6. A KHM HATÓSÁGI ELLENŐRZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES TEVÉKENYSÉGEK

A hatósági ellenőrzés célja annak megismerése, hogy az engedélyes által megvalósított KHM program milyen módon biztosítja a terjedelemben sorolt RRE-k esetén a megállapított karbantartási célok elérését, illetve eltérések esetén a szükséges javítóintézkedések megtételét.

6.1. A monitorozási programba bevont terjedelem ellenőrzéséhez szükséges tevékenység

A karbantartás hatékonyságának monitorozási programjából a megfelelőnek ítélt karbantartási gyakorlat alapján kivont rendszerelemek esetén megfelelő dokumentálással biztosítják, hogy a hatóság hatékonyan ellenőrizni tudja a karbantartási gyakorlat megfelelőségét (a terjedelem alól történő kivétel igazoltságát), az ehhez szükséges üzemeltetési tapasztalat elégséges voltát, a kizárás alapját képező kritériumokat, valamint a kizárás háttér-dokumentációját.

Az ellenőrzéshez szükséges feltételek biztosítása során az engedélyes figyelembe veszi, hogy a hatóság áttekinti a KHM-ben közreműködő szervezetek dokumentumait és adatbázisait az ABOS 1, 2 osztályban teljes körűen, ABOS 3 osztályban szűrőpróbaszerűen, figyelembe véve az elmúlt időszak üzemeltetési és ellenőrzési tapasztalatait.

6.2. A karbantartási célok kijelölésének ellenőrzéséhez szükséges tevékenység

Az engedélyes biztosítja, hogy az ellenőrzés során a hatóság megbizonyosodhasson arról, hogy a karbantartási célokat a KHM-hez megfelelően jelölték ki, figyelembe véve az egyes rendszerek előírányzott funkcióját, minősített állapotát és biztonsági osztályba sorolását.

Az ellenőrzéshez szükséges feltételek biztosítása során, figyelembe veszik, hogy a hatóság elsősorban az alábbi szempontokat vizsgálja:

- a) a kitűzött teljesítménycélok mennyiben szolgálják az RRE-k teljesítménymutatójának javítását,
- b) biztosítottak-e a kitűzött célok elérésének igazolásához szükséges, megbízható paraméterek és jellemzők,
- c) a kitűzött célok teljesülés esetén biztosítják-e, az RRE-k előírányzott funkciójának teljesítését,

Atomerőművi rendszerelemek karbantartáshatékonyágának monitorozása

- d) a célok elérésének elmaradása (nem teljesülése) esetén megfogalmazhatók-e olyan javítóintézkedések, amelyek a kitűzött célok eléréséhez visszavezetnek,
- e) a célok kijelölésekor megfelelően hosszú időtartam adatait értékelik-e, figyelembe veszik-e az ipari gyakorlatot, tapasztalatot.

6.3. A teljesítménykritériumok és a monitorozási gyakorlat ellenőrzéséhez szükséges tevékenység

Az engedélyes feltételeket biztosít ahhoz, hogy az ellenőrzés során a nukleáris biztonsági hatóság megbizonyosodhasson arról, hogy az alkalmazott kritériumok és a monitorozási gyakorlat igazolják az RRE előírányzott funkciójának teljesítését, a minősített állapot fenntartását a karbantartási dokumentációban rögzített monitorozási ciklusidő figyelembevételével.

Az ellenőrzéshez szükséges feltételek biztosítása során figyelembe veszi, hogy a nukleáris biztonsági hatóság ellenőrzi,

- a) hogy a vizsgált paraméter jellemzi-e az adott rendszerelem állapotát, a jellemző értékével szemben állított kritérium megfelelő garanciát nyújt-e a rendszerelem funkciójának megőrzéséhez,
- b) hogy a kritériumok elegendő tartalékot biztosítanak-e az RRE előírányzott funkciójának teljesítéséhez a következő ciklusra az előírányzott karbantartási, tesztelési ciklusidő figyelembevételével,
- c) hogy lefedik-e a kritériumok az előírányzott funkció teljesítéséhez szükséges valamennyi fontos jellemzőt, illetve paramétert,
- d) hogy a kritériumok összhangban vannak-e az adott területen érvényes szabványok, szabályzatok vagy más, mértékadó dokumentumok előírásaival és ajánlásaival, illetve a tervezői és gyártóművi elvárásokkal,
- e) az alkalmazott kritériumokat.

6.4. A monitorozási program értékeléseinek ellenőrzése

Az engedélyes olyan feltételeket biztosít ahhoz, hogy az ellenőrzés során a nukleáris biztonsági hatóság megbizonyosodhasson arról, hogy az engedélyes által végzett értékelési folyamatot a következők jellemzik:

- a) az értékelési folyamat minőségbiztosított,
- b) az adatokat szabályozottan gyűjtik és adatbázisban rögzítik,
- c) a karbantartási célok teljesüléséről értékeléseket készítenek,

Atomerőművi rendszerelemek karbantarthatóságának monitorozása

- d) megfelelően figyelembe veszik az ipari és üzemeltetési tapasztalatot,
- e) a trendelemzéseket elvégzik,
- f) az értékelések alapján, szükség esetén a karbantartási célok, a karbantartási program, vagy a KHM módosítását elvégzik.